Die Acantharia der Plankton-Expedition

Teil II: Acanthophracta

von

Dr. A. Popofsky

Magdeburg

Mit 16 Tafeln.



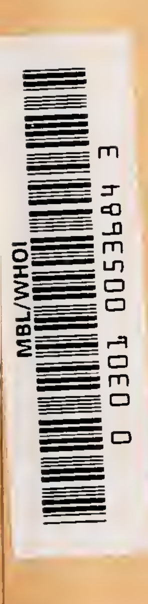
KIEL UND LEIPZIG.
VERLAG VON LIPSIUS & TISCHER.
1906.

Ergebnisse*)
der
in dem Atlantischen Ozean
von Mitte Juli bis Anfang November 1889
ausgeführten
Plankton-Expedition der Humboldt-Stiftung.
Auf Grund von
gemeinschaftlichen Untersuchungen einer Reihe von Fach-Forschern
herausgegeben von
Victor Hensen,
Professor der Physiologie in Kiel

Bd. I. A. Reisebeschreibung von Prof. Dr. O. Krümmel, nebst Anfügungen einiger Vorberichte über die Untersuchungen.
B. Methodik der Untersuchungen von Prof. Dr. V. Hensen.
C. Geophysikalische Beobachtungen v. Prof. Dr. O. Krümmel.
Bd. II. D. Fische von Prof. Dr. G. Pfeffer.
E. a. A. Thaliaceen von M. Traustedt.
B. Verteilung der Salpen von Prof. Dr. C. Apstein.
C. Verteilung der Doliolen von Dr. A. Borgert.
b. Pyrosomen von Prof. Dr. O. Seeliger.
c. Appendicularien von Prof. Dr. H. Lohmann.
F. a. Cephalopoden von Prof. Dr. G. Pfeffer.
b. Pteropoden von Prof. Dr. P. Schiemenz.
c. Heteropoden von demselben.
d. Gastropoden mit Ausschluß der Heteropoden und Pteropoden von Prof. Dr. H. Simroth.
e. Acephalen von demselben.
f. Brachiopoden von demselben.
G. a. α. Halobatiden von Prof. Dr. Fr. Dahl.
β. Halacarinen von Prof. Dr. H. Lohmann.
b. Decapoden und Schizopoden von Prof. Dr. A. Ortmann.
c. Isopoden, Cumaceen u. Stomatopoden v. Dr. H. J. Hansen.
d. Cladoceren und Cirripedien von demselben.
e. Amphipoden I. Teil von Prof. Dr. J. Vosseler.
e. Amphipoden II. Teil von demselben.
f. Copepoden von Prof. Dr. Fr. Dahl.
g. Ostracoden von Dr. V. Vávra.
H. a. Rotatorien von Prof. Dr. Zelinka, Graz.
b. Alciopiden und Tomopteriden von Prof. Dr. C. Apstein.
c. Pelagische Phyllodociden und Typhloscoleciden von Dr. J. Reibisch.
d. Polychaeten- und Achaetenlarven von Prof. Dr. Häcker.
e. Sagitten von Dr. O. Steinhaus.
f. Polycladen von Dr. Marianne Plehn.
g. Turbellaria acoela von Dr. L. Böhmig.
J. Echinodermenlarven von Dr. Th. Mortensen.
K. a. Ctenophoren von Prof. Dr. C. Chun.
b. Siphonophoren von demselben.
c. Craspedote Medusen von Prof. Dr. O. Maas.
d. Akalephen von Prof. Dr. E. Vanhöffen.
e. Anthozoen von Prof. Dr. E. van Beneden.
Bd. III. L. a. Tintinnodeen, Atlas und Erklärungen dazu von Prof. Dr. K. Brandt.
Spezieller und allgemeiner Teil von demselben.
b. Holotriche und peritriche Infusorien, Acineten von Prof. Dr. L. Rhumbler.
c. Foraminiferen von demselben.
d. Thalassicollen, koloniebildende Radiolarien von Prof. Dr. K. Brandt.
e. Spumellarien von Dr. F. Dreyer.
f. α. Acanthometriden von Dr. A. Popofsky.
β. Acanthophractiden von demselben.
g. Monopylarien von Dr. F. Dreyer.
h. 1 und ff. Tripyleen von Dr. F. Immermann und Dr. A. Borgert.
1. Aulacanthiden von Dr. F. Immermann.
2. Tuscaroriden von Dr. A. Borgert.
3. Atlanticelliden von demselben.
4. Medusettiden von demselben.
i. Taxopoden und neue Protozoen-Abteilungen von Prof. Dr. K. Brandt.
Bd. IV. M. a. A. Peridineen, allgemeiner Teil von Prof. Dr. F. Schütt.
B. Spezieller Teil von demselben.
b. Dictyocheen von Dr. A. Borgert.
c. Pyrocysteen von Prof. Dr. K. Brandt.
d. Bacillariaceen von Prof. Dr. F. Schütt.
e. Halosphaereen von demselben.
f. Schizophyceen von Prof. Dr. N. Wille.
g. Bakterien des Meeres von Prof. Dr. B. Fischer.
N. Cysten, Eier und Larven von Prof. Dr. H. Lohmann.
Bd. V. O. Uebersicht und Resultate der quantitativen Untersuchungen, redigiert von Prof. Dr. V. Hensen.
P. Ozeanographie des Atlantischen Ozeans unter Berücksichtigung obiger Resultate von Prof. Dr. O. Krümmel unter Mitwirkung von Prof. Dr. V. Hensen.
Q. Gesamt-Register zum ganzen Werk.

*) Die unterstrichenen Teile sind bis jetzt (Febr. 1907) erschienen.







Ergebnisse der Plankton-Expedition der Humboldt-Stiftung.
Bd. III. L. f. β.

Die
Acantharia der Plankton-Expedition

Teil II:
Acanthophracta

von

Dr. A. Popofsky
Magdeburg.

Mit 16 Tafeln.

Kiel und Leipzig.
Verlag von Lipsius & Tischer.
1906.





A. Zur Kenntnis des Baues der Acanthophrakten.

Weichkörper. Einige Weichkörperbeobachtungen machte schon Joh. Müller (**58**). So beschreibt er bei Vertretern der Gruppe, die allerdings erst später von Haeckel als hierher gehörig erkannt wurden, gelbe Zellen, dicht unter der Schale gelagert, bei *Haliomma echinoides, H. hystrix;* ferner für dieselben beiden Formen im Innern des Entoplasma rotes Pigment. Von *Haliomma polyacanthum* bildet er Axenfäden mit Körnchen ab.

Die ersten genauen Weichkörperuntersuchungen rühren von Haeckel her (**62**), die später in einigem durch Hertwig (**79**), Haeckel selbst (**87**) und Schewiakoff (**02**) ergänzt wurden.

Ich gebe im folgenden eine kurze Übersicht über unsere Kenntnisse des Weichkörpers, wie sie durch die genannten Forscher festgestellt sind, und werde einige Beobachtungen, die ich machte, gegebenenfalls einflechten.

Die Acanthophrakten zeigen eine Scheidung des Weichkörpers in Entoplasma (Zentralkapsel) und Ectoplasma + Gallerte (das Extracapsulum). Beide getrennt durch die Zentralkapselmembran, welche durch Poren eine Verbindung des Entoplasma mit dem Ectoplasma ermöglicht. Letzteres ist hier reichlicher und dichter entwickelt als bei den Acanthometren. Das Ectoplasma umgibt die Zentralkapselmembran in einer mehr oder weniger dicken Schicht (Sarcomatrix), durchsetzt die Gallerte (Calymma), welche die ganze Zentralkapsel umgibt mit netzartigem, wabigem Bau (Sarcoplegma) und soll an der Oberfläche noch ein Sarcodictyum bilden, von dem die Pseudopodien in das umgebende Medium ausstrahlen (besonders gut ist letzteres von Schewiakoff (**02**) bei *Octopelta furcella* gesehen worden). Die Wände des ectoplasmatischen Maschenwerks bestehen aus dichtem Plasma, in welches Körnchen eingelagert sind (in den Ecken und Kanten). Zwischen diesem Maschenwerk befindet sich eine flüssige Substanz von etwa dem gleichen Lichtbrechungsvermögen wie das Seewasser. Diese sieht Schewiakoff als aus flüssiger Gallerte und Wasser bestehend an. Das Ectoplasma samt dieser Gallerte wird gewöhnlich als Gallerthülle bezeichnet, beim abgestorbenen Tier wird dieselbe zu einer fast hyalinen durchsichtigen Schicht, die die Zentralkapsel umgibt. Infolge des etwa gleichen Lichtbrechungsvermögens mit dem Meerwasser ist die Begrenzung der Gallerte schwer zu erkennen, nichtsdestoweniger ist sie doch scharf gegen das umgebende Medium abgesetzt, was auch deutlich bei Färbung der Objekte hervortritt. Bei ausgebreitetem Gallertmantel (durch Kontraktion der Myoneme = Gallertcilien) erscheint die Maschenflüssigkeit heller (vielleicht durch Wasseraufnahme aus dem umgebenden Medium), bei zusammengezogenem

dagegen dunkler (Austritt von Seewasser). Durch Kontraktion der Gallertcilien und damit verbundenem Ausbreiten der Gallerthülle wird das Volumen des Tieres vergrößert und dadurch wahrscheinlich ein selbsttätiges Steigen im Wasser ermöglicht. Umgekehrt kann durch Streckung der Myoneme und Kontraktion des ectoplasmatischen Maschenwerks ein Sinken bewerkstelligt werden. Das ectoplasmatische Maschenwerk, welches bei kontrahiertem Gallertmantel fast regelmäßige Sechsecke zeigt, bei ausgebreiteter Gallerthülle langgestreckte, unregelmäßig polygonale Figuren, tritt bei Acanthometren deutlich hervor, bei Acanthophrakten *(Phatnaspis)* dagegen nicht.

Radialstreifen und Netzwerke auf der Oberfläche der Gallerte, die Haeckel und Hertwig beschreiben, werden von Schewiakoff in Abrede gestellt und sind nach ihm die ersteren vielleicht als Falten, die beim Kollabieren der Gallerte im Umkreise der Stacheln entstehen, zu deuten; die letzteren wohl als der am weitesten in der Gallerte nach außen gelegene Teil des ectoplasmatischen Maschennetzes.

An den Stacheln setzt sich das ectoplasmatische Maschenwerk in die sogenannten ectoplasmatischen Fäden fort, Fortsätze des Ectoplasma über die Gallerte hinaus. Sie sind besonders zahlreich und in Bündeln hervortretend da, wo die Gallerte von den Stacheln durchbrochen wird. An diesen ectoplasmatischen Fäden sind die Myoneme mit ihrem distalen Ende befestigt (nicht direkt am Stachel), mit ihrem proximalen Ende sitzen sie auf der Gallerthülle. Diese ectoplasmatischen Fäden bilden dichte zylindrische Mäntel um die Stacheln, die dieselben bis zu deren Spitze überziehen und sogar bei Kontraktion der Gallerthülle über die Stachelspitze hinausragen. Myoneme beobachtete Schewiakoff bei *Octopelta furcella* (**8—10**) und *Phatnaspis Mülleri.* Die Myoneme zeigen einen längsfibrillären Bau, in einigen Fällen ließen sich stärker und weniger stark brechende abwechselnde Schichten unterscheiden, die auch verschieden stark färbbar waren. Alle diese Untersuchungen über den feineren Bau und die Funktion des extrakapsulären Weichkörpers der Acantharien verdanken wir Schewiakoff, doch ist hierzu noch zu bemerken, daß der Hauptteil der Beobachtungen von ihm an Acanthometren gemacht wurde und nachher auch wegen der großen Übereinstimmung der ganzen Gruppe als wohl für alle Acanthometreen (Acanthometren und Acanthophrakten) gültig übertragen worden ist. Es sind also für die Acanthophrakten die meisten der oben angeführten Feinheiten noch nachzuweisen und werden dieselben wohl ziemlich sicher als zutreffend gefunden werden.

Wie schon erwähnt, beobachtete Schewiakoff Myoneme bei *Octopelta furcella* (**8—10**) und *Phatnaspis Mülleri,* also bei zwei ganz verschiedenen Genera. Er übertrug deshalb das Vorhandensein von Myonemen, welche von Haeckel nur den Acanthometren zugesprochen wurden, auch auf alle Acanthophrakten. Ich kann nun hier ergänzend hinzufügen, daß die Vermutung Schewiakoffs richtig sein wird, indem ich die Myoneme in folgenden Genera beobachtete: *Dorataspis (fusigera), Thoracaspis (elegans, bipennis), Hystrichaspis (furcata, divaricata), Lychnaspis (Wagenschieberi) Diploconus (fasces, tridentatus).* Der Umstand, daß bei den meisten Acanthophrakten des conservierten Materiales der Weichkörper außerhalb der Zentralkapsel beim Fang verloren geht, hat wohl viel dazu beigetragen, auf eine Abwesenheit von Myonemen schließen zu lassen.

Die Zentralkapselmembran ist dünn, die Gestalt der Zentralkapsel kuglig, ellipsoid, linsenförmig oder zylindrisch.

Die Kerne der Acanthophrakten liegen innerhalb der Zentralkapsel. Die meisten Acanthophrakten sind (nach Haeckel und Hertwig) frühzeitig vielkernig (serotine Kernspaltung), eine Anzahl soll jedoch den einkernigen Zustand länger beibehalten (*Stauraspis*, *Echinaspis*, *Dodecaspis* und *Phatnaspis*). Hier soll erst später (vielleicht erst kurz vor der Sporenbildung) der eine Kern in viele zerfallen (praecocine Kernspaltung).

Diese praecocine Kernspaltung wurde von Hertwig (**79**) für *Phatnaspis Muelleri* zuerst wahrscheinlich gemacht auf Grund von analogen Verhältnissen bei den Acanthometren. Nach ihm soll auch die Kernvermehrung der Acanthophrakten ähnlich verlaufen, wie bei den Acanthometren. Er fand bei jungen Dorataspiden neben den gewöhnlichen Kernen die eigentümlichen wurstförmigen Körper, welche mit kleinen Nucleoli erfüllt waren und mit ihrer konkaven Seite die Stacheln umfassen. Da aber von ihm diese wurstförmigen Körper neben den kleinen Kernen angetroffen wurden, so handelt es sich in diesen Fällen vielleicht nicht um einfache Kernvermehrung, sondern um vorbereitende Zustände für die Schwärmerbildung.

Wie Hertwig (**78**) und Porta (**01**), beobachtete ich bei einer *Phatnaspis (orthopora)* nur einkernige Individuen. Der Kern war stets unregelmäßig rund oder eckig und auffallend groß, wie er auch schon von den beiden genannten Beobachtern beschrieben wurde. In allen diesen Fällen fand ich nun innerhalb des Entoplasmas, der zentralen Stachelvereinigung genähert, eigentümliche Körper, die den Eindruck machten, als beständen sie aus einer ähnlichen Masse wie die Skelettsubstanz. Wie ein Klumpen, bestehend aus einer großen Anzahl feinster Kristallnädelchen, die mit ihrer Längsseite dicht aneinander gelegt sind und mit ihren zarten Spitzchen in das Entoplasma hineinragen, deren Längsachse stets auch in Richtung der Längsachse der Schale orientiert ist, erinnern diese Gebilde an die »Raphidenbündel«, die in den Zellen einiger Pflanzen ausgeschieden werden. In einem Falle umgab das distale Ende des Klumpens halbkreisförmig die konvexe Seite des dicht am Stachelzentrum gelegenen plankonvex gestalteten Kernes (Taf. XI, Fig. 2). Das Gebilde fand sich meist in der Einzahl bei *Phatnaspis orthopora* (3 mal), Taf. XI, Fig. 2 u. 3; in Gestalt von zwei Klumpen in derselben Hälfte der Gitterschale liegend nur einmal bei derselben Form (Taf. XI, Fig. 5). Die Gestalt der Klumpen war eine verschiedene, langgestreckt oder breit; der Aufbau aus feinen Nadeln und die Orientierung derselben war aber stets dieselbe. Was dem Gebilde für eine Bedeutung zukommt, ist nicht mit Bestimmtheit zu sagen. Vielleicht ist es überflüssige Skelettsubstanz, oder auch möglicherweise (wie bei den Raphidenbündeln der Pflanzen) eine Substanz, die durch den Stoffwechsel des Tieres produziert und nicht nach außen abgeschieden wird. Daß letzteres nicht geschieht, mag zweckmäßig sein, wenn eine bestimmte Orientierung des Organismus im Wasser angestrebt wird, indem die Seite des Tieres, welche durch den Klumpen (und den Kern) beschwert wird, wohl unten, die andere oben schwimmen muß, das Tier also mit der Längsachse, dem Gesetz der Schwere gemäß, in Richtung der Erdschwere orientiert wird. Dagegen scheint der abgebildete Fall bei einem anderen Exemplar von *Phatnaspis orthopora* (Taf. XI, Fig. 5) zu sprechen, wo anscheinend das Gewicht der beiden Klumpen, die in der einen Hälfte der Schale liegen,

kompensiert wird durch bedeutende (nachträgliche?) Schalenverdickung am anderen Längspol der Gitterschale. Nicht ausgeschlossen ist, wenn auch fernerliegend, daß sie in irgend einer Beziehung zur Fortpflanzung (Schwärmerbildung) stehen. In einem Falle beobachtete ich nämlich bei einer *Phatnaspis orthopora* Taf. XI, Fig. 4, bei der ich die Klumpen sonst ziemlich regelmäßig antraf, daß der Kern in fünf lappenförmige Gebilde ausgewachsen war, ähnlich wie es Hertwig (**79**, Taf. III, Fig. 8, 9a, b) für eine Dorataspide und eine Acanthometride darstellt, wobei die raphidenbündelähnlichen Klumpen sicher fehlten.

Das Entoplasma, welches Haeckel (**87**) für die Acantharien, als durch eine »totale Radialstruktur« ausgezeichnet beschreibt, fand ich am konservierten Material feinkörnig und meist ohne Vakuolen oder Räume, die von Ölkugeln im Leben eingenommen gewesen sein konnten. Vakuolär war das Plasma gestaltet mit annähernd gleichgroßen Vakuolen bei *Phatnaspis orthopora* (Taf. XI, Fig. 2). Auch Hertwig hat nichts von einer solchen »lokalen Radialstruktur« des Zentralkapselinhaltes finden können, auch nicht an lebendem oder lebendfrischem Material.

Als Zentralkapselinhalt finden sich im Entoplasma eingelagert außer den Kernen, oft Pigmente der verschiedensten Farben, gelbe, grünliche, meist aber rote und braune Töne, seltener werden Ölkugeln angetroffen.

Die gelben Zellen beschreibt Haeckel (**62**) als im Ectoplasma liegend für eine Anzahl Arten seiner *Haliomma* und *Haliommatidium*, die als Acanthophrakten anzusehen sind. Hertwig hat keine gelben Zellen beobachtet. Später (**88**) beschreibt Haeckel die gelben Zellen bei allen Acantharien als innerhalb der Zentralkapsel liegend. Ich habe gelbe Zellen nicht beobachtet, wobei ich allerdings bemerken muß, daß, wie schon des öfteren betont, das Ectoplasma an meinem Material mit der Gallerte durch den Fang meist verloren gegangen war und das Entoplasma oft nicht oder wenig sichtbar war wegen der Dicke der sie umgebenden Schale.

Auffällig ist jener Gegensatz in den beiden Haeckelschen Angaben über das Vorkommen der gelben Zellen, das eine Mal im Ectoplasma, das andere Mal im Endoplasma; eines wird wohl nur zutreffend sein, die Untersuchungen Hertwigs entscheiden hier nichts, da er ausdrücklich betont, gelbe Zellen wie bei den Acanthometren nicht gefunden zu haben.

Der Parasit, welcher oft in Acanthometren einen Teil seiner Entwicklung durchmacht, *Amoebophrya acanthometrae* Koepp., wurde von mir auch bei *Diploconus* einige Male angetroffen, in einem Falle hatte er durch sein Wachstum eine blasige Auftreibung der einen konischen Mantelhälfte, in der er lag, bewirkt. Möglicherweise sind solche anormal gebauten *Diploconidae,* wie sie Taf. XIV, Fig. 11 darstellt, als Individuen anzusprechen, die einen solchen Parasiten für eine Zeit lang beherbergt haben und durch denselben zu einer so ungleichen Ausbildung der beiden Schalenhälften veranlaßt worden sind: denn dieselben sind meist gleichmäßig entwickelt, nicht wie so häufig bei den *Amphilonchidae* ein Hauptstachel länger als der andere.

Skelett. Die Stacheln stehen wie bei den Acanthometren nach dem Müllerschen »Gesetz«. Das Skelett der Acantharien zeichnet sich vor dem der übrigen Radiolarien aus durch seine chemische Beschaffenheit (Acanthin); nach Untersuchungen Schewiakoffs (**02**),

der bei der Analyse auch Acanthophrakten verwandte, soll die Skelettmasse aus Calciumaluminiumsilikat (oder dem Hydrat) mit Spuren von Eisen bestehen.

Die eigenartige Skelettsubstanz, die in allen basischen oder sauren Flüssigkeiten, in Salzlösungen, sogar in destilliertem Wasser löslich ist, bringt es mit sich, daß die Skelette nach dem Absterben des Tieres, nach dem Fang, durch Konservierungsflüssigkeit oder Seewasser Veränderungen unterworfen sind, die zugleich auch bedeutende Gestaltveränderungen bedeuten. Als solche durch Lösung hervorgerufene Skelettabänderungen beobachtete ich: Lösung der Beistacheln, ganz oder nur bis auf die untersten Stümpfe; Lösung der die grubenförmigen Vertiefungen umgebenden kantigen Erhebungen bis auf die Teile, welche die Poren umgeben (Haeckels *Dorataspis typica*), oder ganz, so daß die Schale bucklig erscheint; Lösung der Stacheln außerhalb der Gitterschale teilweise oder ganz (*Hexonaspis, Hexacolpus, Diplocolpus, Cenocapsa? Porocapsa? Sphaerocapsa?*), Lösung von Teilen der Gitterplatten, so daß noch anscheinend mehr Poren (Coronalporen) entstehen als wirklich beim intakten Organismus vorhanden waren. Im allgemeinen erfolgt die Lösung des Skeletts so, daß die zuletzt angelegten Teile desselben, namentlich scharfe Kanten (Taf. XV, Fig. 10) und dünne Stacheln (Beistacheln) zuerst gelöst werden, also in umgekehrter Reihenfolge der Entwicklung des Skelettes. Daher auch alle solche Skelette, wie sie durch Lösung von Skelettsubstanz entstehen können, umgekehrt Entwicklungsstufen desselben darstellen. Man unterscheidet die ersteren von den letzteren meistens dadurch, daß bei jenen die Begrenzung der einzelnen Skeletteile eine rauhe, körnige, unregelmäßige ist, bei diesen dagegen eine glatte.

Die Lösung der Gitterplatten erfolgt vom Rande derselben aus und zwar treten bei dickschaligen Acanthophrakten (wie schon Haeckel beobachtete **62**) zerschlissene Ränder auf (Taf. XV, Fig. 10, 12). Die Skelettsubstanz der Schale erscheint wie aus kleinen Nädelchen bestehend, die in Richtung des Stachels radial gerichtet sind. Bei *Dorataspidinae* tritt bei weiterer Lösung deutlich die Entstehung der Platte aus zwei Primärapophysen hervor. In der Mitte der Platte tritt in der Richtung, welche durch die beiden Primärporen (Aspinalporen) verläuft, eine dunkle unregelmäßige Linie auf, die allmählich zu einem unregelmäßig begrenzten Spalt wird (Taf. XV, Fig. 10).

An einem Hauptstachel einer *Hexalaspidae*, deren Skelett teilweise gelöst war, beobachtete ich eine regelmäßige Schichtung der Skelettsubstanz (Taf. XIII, Fig. 5), ähnlich wie ich sie für die Acanthometren beschrieben habe (**04**b), sodaß also auch den Acanthophrakten wahrscheinlich ein Skelettwachstum durch schichtenweise Anlagerung zuzuschreiben sein wird (nicht Intussuszeption), wofür noch folgendes spricht.

Ich fand wenige Male die Stacheln der Spezies *Tessaraspis diodon* so ausgebildet, wie sie von Haeckel (**62**) abgebildet wurden, nämlich außerhalb der Gitterschale statt der Stacheln zwei längere oder kürzere parallele Zähne. Da hier keine aufgelösten Stacheln vorlagen, was sich aus der ebenen, glatten Begrenzung und der gleichartigen Ausbildung sämtlicher Zähnchen ergab, so konnte nur ein Entwicklungsstadium vorliegen. Dies bestätigte sich in der Tat, da die meisten Individuen von denselben Dimensionen und demselben Schalenbau völlig ausgebildete, nicht zweizähnige Stacheln tragen. Bei einer *Lithoptera* sah ich einmal etwas Ähnliches (Pop. **06**,

p. 375, Taf. XVII, Fig. 53), indem die Verbindungsstücke, welche die die Hauptstacheln senkrecht kreuzenden ersten Querbalken untereinander verbinden sollen, in der Entstehung auch jedes erst aus zwei Zähnchen besteht, ähnlich wie bei *Tessaraspis diodon* von Haeckel gezeichnet wurde, auch hier lag sicherlich kein Lösungsprodukt, sondern ein Entwicklungsstadium einer *Lithoptera* vor. Bringt man nun diese Erscheinung in Beziehung damit, daß bei sämtlichen Acanthometren und Acanthophrakten mit runden oder komprimierten Stacheln bei der Lösung durch irgend ein Mittel die Stacheln angegriffen werden, sodaß an der Spitze zunächst zwei Zähne entstehen, und daß ferner die am spätesten angelegten Skelettteile zuerst gelöst werden — woraus man ja umgekehrt findet, daß die zwei Zähne ältere Stachelteile sein müssen, als die zwischen ihnen liegenden Teile —, so ergibt sich 1) daß bei allen Acanthophrakten die Entwicklung der Stacheln außerhalb der Gitterschale aus zwei solchen Zähnen geschieht und somit 2) wenigstens ein Teil des Stachels durch Ablagerung von Stachelsubstanz zu gewissen Entwicklungsstufen von außen nach innen, nicht von innen nach außen stattfindet, was natürlich nicht ausschließt, daß nachträglich letzteres auch noch stattfindet bei dem größten übrigen Teil des Stachels, wenn die zuerst angelegten Zähne mit Stachelsubstanz ausgefüllt sind.

Da das Skelett nicht spontan entsteht (kein Loricationsmoment, wie Haeckel meint), sondern sich allmählich bildet, so muß es verschiedene Entwicklungsstufen durchmachen, und es müssen demnach auch verschiedene Entwicklungsstadien, ihrem Alter nach an der mehr oder weniger ausgebildeten Gitterschale erkenntlich, angetroffen werden (zuerst Stacheln nur mit Apophysen, die sich verzweigen, Gitterplatten bilden, welche in Nähten zusammentreffend die Gitterschale ausmachen. Bei noch komplizierteren Schalen treten dann erst noch Beistacheln, oder wenn Gruben und »Kämme« vorhanden sind diese, und vielleicht auch auf diesen dann noch Beistacheln auf).

Eine Reihe von solchen Entwicklungsstadien sind von Haeckel, weil ihre Gitterschale noch nicht ausgebildet war, zu den Acanthometren gestellt, und von mir als Entwicklungsstadien von Acanthophrakten erkannt, aus dem System ausgeschieden und mit den ausgebildeten Individuen identifiziert (Pop. **04**,b). Für eine Reihe von Arten der Acanthophrakten habe ich noch solche Entwicklungsstadien gefunden, die neben dem ausgebildeten Organismus abgebildet wurden, um zu vermeiden, daß sie später eventuell als neue Acanthometrenspezies beschrieben werden. Ich möchte hier nochmals hervorheben, daß Acanthometren, welche Apophysen tragen, nur mit großer Vorsicht gegebenenfalls als neue Arten aufzustellen sind, da sich meistens herausstellen wird, daß es sich um Entwicklungsstadien von Acanthophrakten handelt. Gewiß mögen einige Arten, nehmen wir eine phylogenetische Entwicklung der Acanthophrakten aus den Acanthometren an, auf einer phylogenetisch niedrigeren Stufe stehen geblieben sein und so Stacheln mit einfachen oder verzweigten Apophysen tragen, die sich im Laufe der ontogenetischen Entwicklung nie zu vollständigen Gitterschalen ausbilden, allein ich glaube nach meinen Untersuchungen annehmen zu müssen, daß die Zahl dieser Arten eine sehr geringe ist.

Ich zähle die genannten Arten, für die acanthometrenähnliche Stadien von mir gefunden wurden, hier auf und verweise auf die Abbildungen, die wohl alles übrige verständlich machen, so daß ich es für entbehrlich halte, des näheren darauf einzugehen.

1. *Dorataspis prototypus*, Taf. III, Fig. 2.
2. *Dorataspis loricata*, Taf. XV, Fig. 8 u. 9.
3. *Dorataspis gladiata* = *Zygacantha gladiata*, H., Taf. II, Fig. 2.
4. *Thoracaspis elegans* = *Zygacantha elegans*, Pop., Taf. XV, Fig. 7.
5. *Lynchnaspis Giltschii*, Taf. XV, Fig. 11.

Auch zu zwei *Phractopeltidae* wurde die ganze Entwicklungsfolge gefunden, die von Haeckel als eine ganze Reihe Arten in verschiedenen Genera beschrieben worden waren.

Aufmerksam gemacht sei ferner noch auf die Entwicklungsstadien von *Diploconus fasces*, Taf. XIV, Fig. 3—14, wo zunächst nur die kleine Gitterschale völlig ausgebildet wird und später erst die konischen Ansätze der Mäntel entstehen.

Zur Identifikation der Entwicklungsstadien mit ausgebildeten Acanthophrakten möchte ich noch einiges anführen. Als bestes Merkmal erweist sich dabei, daß 1. der Durchmesser der Schale bei vielen Individuen derselben Spezies annähernd konstant ist und 2. die Primärapophysen in demselben Abstand angelegt werden, der nachher dem Radius der Gitterkugel entspricht. Solche Maßübereinstimmungen sind meistens ein gutes Zeichen dafür, daß zwei derartige Formen zusammen gehören.

Auf einige kleine Skeletteigentümlichkeiten sei noch hingewiesen.

Die Poren und die Ausbildung der dazwischen liegenden Gitteräste ist durchaus nicht so konstant in Gestalt und Breite, wie Haeckel annimmt. Er basiert darauf eine große Zahl von Artdiagnosen. Vor allem häufig sind Porenverschmelzungen, so daß die Aspinalporen zweier benachbarter Stacheln mit einer oder mit mehreren dazwischenliegenden Suturalporen zu einer großen Pore zusammenfließen (Taf. VIII. Fig. 2, 5, 6).

Alle Beistacheln, welche ich beobachtete, waren stets komprimiert und auf der Gitterschale so orientiert, daß sie mit ihrer Längsachse dem Stachel, auf dessen Gitterplatte sie stehen, parallel laufen (letzteres von Haeckel auch schon beobachtet). Ihre breiten Seitenflächen laufen denen der meist komprimierten Stacheln parallel. Sieht man also einen Stachel auf die breite Fläche, so sieht man auch die Beistacheln in der Breitansicht, besonders deutlich bei gegabelten oder baumförmig verästelten Beistacheln, wo man beide Gabeläste sieht (Taf. V, Fig. 7); blickt man auf die Kante eines Stachels. so erscheinen die Beistacheln in Kantenansicht (bei gabelförmigen Beistacheln verdeckt dann ein Gabelast den anderen).

Die Stachelausbildung außerhalb und innerhalb der Gitterschale kann dieselbe sein in bezug auf Gestalt des Querschnitts und Dicke der Stachelteile oder wesentlich verschieden, indem der innere Teil nadeldünn bleibt (Taf. VIII. Fig. 8) und an der Gitterschale mit einem kleinen Tragpolster endigt, während der äußere Teil der Stacheln die für die Art typische Ausbildung zeigt, meist dick und breit, zusammengedrückt (Taf. VIII. Fig. 5).

Eine eigenartige Skelettausbildung findet sich bei einigen *Diploconidae*. Die beiden in Richtung der Längsachse auf die kleine in der Mitte liegende Gitterkugel aufgesetzten »Mäntel« oder kegelförmigen Skelettstücke zeigten oft mehr oder weniger eine Dreiteilung (Taf. XV, Fig. 4, 5), so daß es den Anschein hat, als wüchsen sie in drei zeitlich durch einen Intervall getrennten Perioden. Oft kann man auch deutlich an den Stellen. wo ein »neuer« Absatz

beginnt, eine Einschnürung bemerken, die rings um den Mantel zu verlaufen scheint, durch zwei solche Einschürungen werden dann die drei Abteilungen des Mantels abgeteilt. Besonders deutlich tritt das in der auf Taf. XV, Fig. 2 abgebildeten Form *Diploconus nitidus* n. spec. mit einer zierlichen Ornamentierung, bestehend aus ineinander fließenden erhabenen Leisten, hervor.

Fortpflanzung. Über die Vermehrungsweise ist bisher noch nichts bekannt geworden, wenn man nicht Analogieschlüsse von den Acanthometren übertragen will. Zweimal sah ich in einer *Phatnaspis (ensiformis?)*, bei der die Schale zum größten Teil gelöst, die Stacheln aber noch vorhanden waren, etwa 16 klumpige, traubige Massen (Taf. XVI, Fig. 7, 6) von größerer und kleinerer Dimension, die bei der Färbung mit einem Karminfarbstoff einen dunklen schwarzbraunen Ton angenommen hatten, während sich das Plasma schwach rosa gefärbt zeigte. Sicher liegen hier wohl Stadien vor, welche die Schwärmerbildung einleiten. Ob die Lösung der Schale, welche bei den vorliegenden Individuen eingetreten war, auch damit in Zusammenhang steht, bleibt dahingestellt.

B. Allgemeine Systematik der Acanthophrakten.

Joh. Müller (**1856, 58**) beschrieb die ersten zu unserer Gruppe gehörigen Formen als »gepanzerte Acanthometren«, deren Stacheln wie gewöhnlich in Fäden verlängert sind, deren Stellung unter den Acanthometren zweifelhaft ist, und welche zum Teil oder alle vielleicht unvollendete Haliommatidien, also Polycystinen sind. Er unterschied als »*Acanthometrae cataphractae*« drei Arten, *Acanthometra costata, A. cataphracta, A. mucronata.*

Er trennte diese deshalb von seinem Genus *Haliomma,* weil sie keinen Kieselnucleus (innere Gitterschale), in dem die Stacheln eingefügt sind, besitzen, sondern sich die Stacheln einfach im Zentrum der Zentralkapsel mit keilförmigen Enden aneinanderlegen, weil ferner die Gitterschale der *Acanthometrae cataphractae* aus einzelnen Stücken besteht, bei *Haliomma* dagegen einheitlich ist. Seitdem er aber (**58**, p. 22) *Haliomma echinoides* mit vollständig ausgebildeter Schale ohne Nähte, ohne Kieselnucleus mit trennbaren Stacheln im Zentrum beobachtete, erklärte er sich außer stande, die *Haliomma* und *Acanthometrae cataphractae* auseinander zu halten. Man könnte höchstens, so sagt er dort (l. c.), die *Haliomma* mit vollständiger Schale und ohne Kieselnucleus als *Haliommatidium* unterscheiden. »*Haliomma hystrix* mit Kern zugleich und mit im Zentrum zusammengelegten Stachelenden bildet den Übergang von *Haliomma* in *Haliommatidium.* Es ist mir allerdings sehr wahrscheinlich geworden, daß die *Acanthom. cataphractae* unausgebildete Stadien des Wachstums eines kernlosen *Haliomma,* oder aber eines *Haliommatidium* sind. Ich muß aber ausdrücklich sagen, daß wir dann die vollendeten Formen jener drei Arten in dem Zustand mit geschlossener Schale und obliterierten Nähten derselben noch nicht kennen.«

Von den obengenannten drei Arten scheidet Haeckel (**62**) mit Recht schon *Acanthometra mucronata* aus, da sie eine gänzlich abweichende, in drei, vielleicht vier kleine divergierende spitze Fortsätze auslaufende zentrale Stachelendigung hat.

Haeckel (**62**) erkannte richtig, daß ein Teil der Arten des Müllerschen Genus *Haliomma* in nähere Beziehung zu bringen sei zu den »*Acanthometrae cataphractae*«, worauf ja auch Joh. Müller schon hingewiesen hatte, indem er *Haliomma echinoides* als Bindeglied zwischen den *Acanthom. cataphractae* und den Vertretern des Genus *Haliomma* bezeichnete. In seinem Radiolarien-System vom Jahre 1862 deutet Haeckel als solche Formen *Haliomma echinoides* und *Haliomma hystrix.*

Die Müllerschen *Acanthometrae cataphractae, Acanthometra costata, Acanthometra cataphracta* bilden dort nach Ausscheidung der *Acanthometra mucronata* (siehe oben), die in das Genus *Aspidomma* versetzt wurde, den Stamm des neuen Genus *Dorataspis* zusammen mit fünf neuen Formen: *Dorataspis bipennis, D. loricata, D. solidissima, D. diodon* und *Dorataspis polyancistra.*

Hatte Joh. Müller die *Acanthometrae cataphractae* noch den Acanthometren angereiht, jedoch betont, daß sie von diesen den Übergang bildeten zu *Haliomma* durch Vermittlung der Gruppe der Haliommatiden, die von ihm charakterisiert wurde als ohne Kieselnucleus (Gitterschale im Entoplasma) mit vollständiger Schale, aber nicht aufgestellt wurde, so trennt Haeckel die *Acanthometrae cataphractae* von den Acanthometren und faßt sie zusammen mit dem von ihm aufgestellten Genus *Haliommatidium* als Unterfamilie *Dorataspida* der Familie der Ommatiden. Als Bindeglied zwischen Acanthometren und der Unterfamilie der Haliommatiden werden sie auch von ihm aufgefaßt. Sein Genus *Haliommatidium* umfaßt die von Müller beschriebene *Haliomma echinoides* und vier neue Formen, *Haliommatidium Muelleri, H. fenestratum, H. tetragonopum, H. ligurinum.*

Bei einer weiteren Form, die auch von Müller beschrieben wird, *H. hystrix,* weist Haeckel auf die nahe Verwandtschaft mit seinem Dorataspidentribus hin, und eine schon von. Joh. Müller entdeckte Form *Haliomma tabulata*, wird später (**87**) von ihm als auch zu dieser Gruppe gehörig erkannt.

Die nahe Verwandtschaft zwischen Acanthometren und Dorataspiden tritt deutlich hervor, wie Haeckel nachwies (**62**, p. 408), in der Übereinstimmung der Skelettsubstanz beider. Er fand nämlich bei einem Teile der Dorataspiden die herrschende Kieselerde des Skeletts durch die gleiche organische Substanz (Acanthin) substituiert, welche von ihm für viele Acanthometren nachgewiesen wurde. Trotz dieser wesentlichen Übereinstimmung glaubte Haeckel die *Acanthometrae cataphractae* Joh. M. zu den Ommatiden hinübernehmen zu müssen, da sie einen wesentlichen Charakter der Acanthometren, den Mangel der extrakapsulären gelben Zellen, nicht teilen.

Haeckel fand niemals Arten von *Dorataspis* im Zustand des *Haliommatidium*, d. h. mit geschlossener Schale und obliterierten Nähten. Dagegen hebt er hervor, daß junge Individuen von *Haliommatidium* nicht von jugendlichen Exemplaren von *Dorataspis* unterschieden werden, solange die gegitterten Querfortsätze der Radialstacheln, aus denen die Schale zusammenwächst, noch nicht bis zur Berührung gelangt sind, wie auch beide Gattungen in früher Jugend nicht von *Xiphacantha* und in allerfrühestem Zustand nicht von *Acanthometra* zu unterscheiden sind. Sobald aber die verschiedenen Gittertafeln sich berühren, verschmelzen sie bei *Haliommatidium* unmittelbar, per continuum, während sie bei *Dorataspis* zeitlebens nur durch persistierende Nähte »per contiguum«, verbunden bleiben. »Ich halte also *Dorataspis* als selbständige Gattung neben *Haliommatidium* aufrecht, wobei ich jedoch den kontinuierlichen Zusammenhang der vier Genera — *Acanthometra, Xiphacantha, Dorataspis, Haliommatidium* nochmals hervorhebe —, der sich daraus ergibt, daß jede folgende Gattung den Formenkreis aller vorhergehenden während ihrer Entwicklung nacheinander darstellt.« (Haeckel **62**.)

Außer den obengenannten Spezies wurde noch von Haeckel ein im Bau von den übrigen ganz abweichendes Radiolar in einer besonderen Familie *Diploconidae* beschrieben, nämlich *Diploconus fasces,* mit homogener »Kieselschale«, welche die Zentralkapsel umschließt. Die vom Weichkörper ausstrahlenden Pseudopodien treten nur durch die zwei weiten Öffnungen mit kegelförmigem Skelettmantel an den beiden Polen der Längsaxe aus. Haeckel reihte diese Familie den Acanthometren an. Auch diese Form besitzt gelbe Zellen. Er konnte aber nicht genau

entscheiden, ob sie außerhalb oder innerhalb der Zentralkapsel lagen, neigt aber mehr dem letzteren zu, ein Grund mehr für ihn, um sie in die nächste Nähe der Acanthometren zu stellen.

Die Vertreter unserer Gruppe verteilen sich nach Haeckel (**62**) also auf folgende Genera in seinem derzeitigen Radiolariensystem:

Diploconus (1):
D. fasces.

Dorataspis (7):
1. *D. bipennis.*
2. *D. costata.*
3. *D. cataphracta.*
4. *D. loricata.*
5. *D. solidissima.*
6. *D. diodon.*
7. *D. polyancistra.*

Haliommatidium (5):
1. *H. Muelleri.*
2. *H. fenestratum.*
3. *H. tetragonopum.*
4. *H. echinoides.*

Aspidomma (1):
A. hystrix.

Haliomma (1):
H. tabulata.

Im ganzen waren also vierzehn Formen bekannt, wovon fünf von Joh. Müller (**58**), die anderen von Haeckel beschrieben wurden. Ähnlich wie in der Monographie von 1862 findet sich, wenn auch in abgekürzter Form, die Beschreibung des Baues der Radiolarien im allgemeinen mit Bemerkungen in bezug auf die Vertreter unserer Gruppe im besonderen schon bei Haeckel 1860. [Mon.ber. Akad., p. 794—98.] Dort wurde auch schon ein Teil der neuen Genera und Spezies beschrieben.

1877 erwähnt Joh. Murray eine auf der Challenger-Expedition erbeutete Acanthometride, die er als *Xiphacantha spec.* bezeichnet (*X. murrayanum* H.), die wahrscheinlich als Entwicklungsstadium einer Acanthophraktide *Tigmisphaera tetragonopa* (H.) zu deuten ist.

1878 trennt Haeckel die Genera *Dorataspis, Haliommatidium, Aspidomma* von den Ommatiden und vereinigt sie mit den Acanthometren zu den *Panacanthae.*

Hertwig (**79**) kommt auf Grund seiner Weichkörperstudien zu dem Schluß, daß die Genera *Dorataspis, Haliommatidium, Aspidomma* zusammenzufassen sind zu einer Gruppe, für die er den Namen Acanthophrakten vorschlägt. Von den Ommatiden (Peripyleen) sind sie streng zu sondern, weil ihr Skelett durchgängig (es wurde das auch von ihm für die Genera *Haliommatidium* und *Aspidomma* nachgewiesen, für die Haeckel es noch nicht gelten lassen wollte) aus Acanthin besteht, während das der Ommatiden aus Kieselsäure aufgebaut ist. Eben wegen

dieser eigentümlichen Skelettsubstanz sind sie als nächste Verwandte der Acanthometren aufzufassen, von denen sie sich aber nach ihm dadurch unterscheiden, daß die Myoneme fehlen sollen (vielleicht auch die Achsenfäden), eine (oder seltener zwei) vollständige Gitterschalen vorhanden sind und die gelben Zellen, wenn vorhanden, extrakapsulär liegen.

Die Familie der Diploconiden wird noch getrennt von den eigentlichen Acanthophrakten aufgeführt wegen ihrer abweichenden Skelett- und Zentralkapselausbildung.

1882 betont Haeckel in seinem Prodromus systematis radiolarium p. 422 für die Radiolarien im allgemeinen, daß ein Teil der Arten sehr konstant sei und in Tausenden von Individuen in derselben typischen Form vorkomme, ein anderer Teil dagegen unter zahlreichen Individuen kaum zwei ganz gleiche Formen zeige. Zwischen beiden Extremen finden sich Zwischenfälle. Ich hebe diese Bemerkung Haeckels besonders hervor, weil sie gerade für unsere Gruppe sehr zutreffend ist und Haeckel selbst nur »typische Formen« gesehen zu haben scheint nach dem CHALL.-Rep. (**87**) zu urteilen, denn nirgends findet sich da bei irgend einer Diagnose eine Bemerkung über die Variabilität der Spezies im Skelettbau.

Zum ersten Male waren die Familien der Acanthometren, Acanthophrakten und Diploconiden von R. Hertwig (**79**) unter dem Namen *Acanthometrae* zu einer Ordnung zusammengefaßt und den übrigen 5 noch unterschiedenen Radiolarienordnungen gegenübergestellt.

Im »Prodromus« (**81**) bezeichnet Haeckel die Ordnung als *Acantharia* und unterscheidet die Familien: *Acanthonida*, *Diploconida*, *Dorataspida*, *Sphaerocapsida* und *Litholophida* in der hier aufgeführten Reihenfolge. Infolge des großen Artenzuwachses durch das Studium der »CHALLENGER-Radiolarien« ist eine reiche Zahl neuer Genera hinzugekommen. Trotzdem das im Prodromus entworfene System der Acanthophrakten nur als ein vorläufiges angesehen werden soll, so ist es doch wesentlich, des näheren darauf einzugehen, weil es eine, von der im CHALL.-Rep. niedergelegten endgültigen Form sehr abweichende Gruppierung der Genera namentlich in der Familie *Dorataspida* (p. 467) zeigt.

Die Formen mit zwei Gitterschalen, einer äußeren und einer inneren, werden als Subfamilie *Phractopelmida* (das Wort ist nach Haeckel infolge eines Druckfehlers aus *Phractopeltida* entstanden) denen mit einer Gitterschale, den *Phractaspida*, gegenüberstellt. Im System von 1887 bilden beide Subfamilien getrennte selbständige Familien und wohl auch mit Recht. *(Dorataspida, Phractopeltida.)* Die Enteilung der Subfamilien in die Tribus *Stauraspida* und *Lychnaspida* geschieht, je nachdem die Schale aus verzweigten oder gegitterten Apophysen gebildet wird. Dann aber wird als wichtiges und durchgreifendes Merkmal die Zahl der Primärapophysen benutzt, ob 2 oder 4 zuerst gebildet werden und demnach auch 2 oder 4 Primärporen zunächst am Stachel entstehen. Dieser wichtige Unterschied ist im System vom Jahre 1887 beibehalten worden und tritt da deutlicher hervor in den beiden Subfamilien *Diporaspidae*, mit 2, *Tessaraspida* mit 4 Primär-Apophysen und -Poren. Hervorzuheben ist ferner noch, daß die Genera, welche sich nur durch kuglige oder elliptische Gestalt der Schale unterscheiden, z. B. *Dorataspis*, *Thoracaspis*, sonst aber im wesentlichen übereinstimmen, auch dicht nebeneinandergereiht werden, während sie im endgültigen System zu einer Familie, *Belonaspida*, zusammengefaßt den *Dorataspida* gegenübergestellt werden. Diese sehr verschiedene Bewertung eines Merkmales bei der

Systematisierung durch denselben Autor zeigt, wie schwierig es ist, das Wesentliche in einem System einer Radiolariengruppe herauszuheben und daß Hertwig recht hat, wenn er sagt, daß die persönliche Anschauungsweise immer eine große Rolle spielen wird im System der Rhizopoden (**79**, p. 265).

Im Challenger-Report (**1887**) teilt Haeckel die Ordnung *Acantharia* in sechs Familien, die sich in zwei Unterordnungen gruppieren. Ich gebe hier die Anordnung gekürzt wieder nach dem Chall.-Rep. p. 794.

Zum Verständnis der dort gebrauchten Ausdrücke bezüglich der Poren der Gitterschale bemerke ich, daß Haeckel (p. 805) unterscheidet zwischen Suturalporen und Parmalporen. Suturalporen entstehen durch Zusammentreffen der verästelten Apophysen zweier (oder mehr) benachbarter Stacheln, Parmalporen durch Verschmelzen der Verzweigungen desselben Stachels. Die Parmalporen werden wieder getrennt in Aspinalporen, solche die direkt am Stachel liegen (entweder 2 oder 4) und von den Primärapophysen, welche direkt vom Stachel ausgehen, begrenzt sind und Coronalporen, welche nicht am Stachel selbst liegen, sondern denselben kreis- oder kronenförmig umgeben. Perspinalporen (Fam. *Sphaerocapsidae*) entstehen da, wo die Stacheln die Schale durchbohren würden, wenn sie länger als der Schalenradius wären. Der Kürze der Bezeichnung wegen werde ich mich im Folgenden dieser Ausdrücke bedienen. Bemerken möchte ich noch, daß ich mit Haeckel als Primäräste der Apophysen oder kurz »Primärapophysen« die ersten noch unverästelten Stachelanhänge bezeichne, die zuerst am Stachel entstehen und die erste Anlage der Gitterplatte bilden, welche sich meist durch Verzweigung derselben bildet.

Acanthophractida

Unterordnungen und Familien nach H. Chall.-Rep., p. 794.

Unterordnung	Merkmale	Familie
Unter-Ordnung 1. **Sphaerophracta.** Alle 20 Stacheln gleichlang, Schale kuglig.	Schale einfach, rund, 20 oder 80 Aspinalporen zusammengesetzt aus zahlreichen Plättchen, deren jedes von einer Pore durchbohrt ist. Schale nicht entstanden durch Verästelung von Apophysen .	*Sphaerocapsida*
	Schale einfach, rund, 20—40 Aspinalporen. 2 oder 4 Primärapophysen	*Dorataspida*
	Schale kuglig, doppelt	*Phractopeltida*
Unter-Ordnung 2. **Prunophracta.** 20 Stacheln verschieden lang. 2 oder 6 größer als die anderen 18 oder 14. Schale nicht kuglig.	Schale elliptisch. 2 Stacheln länger als die anderen	*Belonaspida*
	Schale länglich, scheibenförmig, mit 6 großen Stacheln in der hydrotomischen Ebene (die 14 anderen kleiner)	*Hexalaspida*
	Schale doppelt konisch oder zylindrisch. 2 Stacheln lang, von dünnen Skelettkegeln umgeben (die anderen 18 Stacheln viel kleiner)	*Diploconida*

Ich wende mich nun zur Besprechung der Systematik der einzelnen Familien und werde hierbei zugleich die Abänderungsvorschläge angeben, zu deren Auffassung ich beim Studium

meines Materiales gekommen bin. Ich bemerke hier zugleich, daß das revidierte System auf den von Haeckel im Prodromus (**81**) und im CHALL.-Rep. (**87**) angewendeten Diagnostizierungsmitteln beruht und im wesentlichen eine Verquickung dieser beiden Haeckelschen Systeme darstellt.

Sphaerocapsidae. Von dieser eigentümlichen Familie wurde sowohl in dem mir vorliegenden atlantischen, wie auch im indischen und pacifischen Material von mir kein Vertreter gefunden. Die eigenartigen Längenverhältnisse der Stacheln, nach denen Haeckel auch die Einteilung in Genera vornimmt (bei *Sphaerocapsa* Stacheln so lang wie der Radius der Schale, *Astrocapsa* Stacheln länger wie der Schalenradius, *Porocapsa* und *Cannocapsa* nicht so lang wie der Schalenradius, also Stacheln nicht mit der Schale verbunden, und *Cenocapsa* Stacheln überhaupt nicht vorhanden), läßt die Vermutung zu, daß die von Haeckel beschriebenen Arten wohl nicht ganz intakte Individuen gewesen sind, deren Skelett schon teilweise zerstört war, eine Vermutung, die ich allerdings nicht durch Beweismaterial erhärten kann.

Die Schale besteht aus lauter kleinen runden oder unregelmäßig vieleckigen Plättchen, die wie Pflastersteine nebeneinandergesetzt und durch eine Art »Zement« zusammengehalten werden. Die eigentümliche Entstehungsweise, die Haeckel der Schale zuschreibt — sie soll sich auf der Oberfläche der kugligen Calymma unabhängig von den Stacheln bilden, welch letztere keinerlei Apophysen aussenden — ist so gänzlich abweichend von dem Bau und der Entwicklung der Gitterschale bei den übrigen Acanthophrakten, deren Modi der Gerüstbildung sich alle aufeinander beziehen lassen, daß die *Sphaerocapsidae* durch eine tiefe Kluft von den übrigen gitterschaligen Acantharien getrennt sind. Trotzdem Haeckel betont, daß auch bei den *Sphaerocapsidae* das Müllersche Stellungsgesetz für die Stacheln gilt und die Schale aus »Acanthin« besteht (Skelettlösungsversuche hat er anscheinend nicht angestellt, die das beweisen könnten, sie werden wenigstens nirgends erwähnt), wäre es vielleicht angebrachter, sie von den übrigen Familien zu trennen und als selbständige gleichwertige Gruppe den übrigen gitterschaligen Acantharien gegenüberzustellen, ich schlage also folgende Einteilung vor:

Acanthophracta. Gruppe (Sublegion)	**Stratosphaera.** Ordnung I. Schale aus Plättchen zusammengekittet.
	Ramososphaera. Ordnung II. Schale aus verzweigten Ästen.

Dorataspidae. Diese Familie des Haeckelschen Systems (**87**) wird neben der Familie *Belonaspida* die einschneidendsten Änderungen im revidierten System erfahren. Wie ich schon oben betont habe, bin ich zu ähnlichen klassifikatorischen Gesichtspunkten betreffs der Anordnung der Genera dieser Familie gekommen, wie sie Haeckel in seinen Systemen vom Jahre 1882 und 1887 angegeben hat. Der Unterschied liegt einzig in der Bewertung der angewandten Systematisierungsmittel.

Hatte Haeckel im Prodromus bei sonst ähnlicher Ausbildung des Gerüstes (z. B. *Dorataspis* — *Thoracaspis*) die Genera mit runder Gitterschale direkt neben die Genera mit elliptischer Schale gestellt, so werden sie im endgültigen System (**87**) streng voneinander geschieden in die Familien *Dorataspida* und *Belonaspida*. Der Erfolg ist, daß Formen mit

vollständig gleichem Schalentypus, z. B. *Dorataspis loricata* (vgl. Taf. I, Fig. 1—9) und *Thoracaspis elegans* (Taf. III, Fig. 6—13), *Ceriaspis favosa* — *Dictyaspis favosa* (CHALL.-Rep. p. 865, Taf. 138, 6), weit voneinander getrennt werden, nur weil bei den einen *(Dorataspis, Ceriaspis)* der Schalendurchmesser überall gleich, bei den anderen *(Thoracaspis, Dictyaspis)* eine Längsachse meist nur um ein kleines die Querachse an Größe übertrifft. Obige Beispiele sind sehr gut geeignet, die Unnatürlichkeit dieser Trennung in zwei Familien darzutun. Es ließen sich deren noch eine ganze Reihe anführen. Bleiben wir einstweilen noch bei den angeführten »Parallel-Arten«. Bei *Dorataspis* und *Thoracaspis* könnte man, sollte allenfalls die Trennung aufrecht erhalten werden, noch von einer Konvergenzerscheinung in den beiden Genera reden, bei *Ceriaspis favosa* — *Dictyaspis favosa* scheint mir das vollkommen ausgeschlossen zu sein, da der Typ der Schalenbildung ein so charakteristischer und so auffällig gleicher ist, daß man, nimmt man mit Dreyer (**91**) an, daß das Skelett ein Ausfluß der Architektur des Weichkörpers ist, und das wird bis zu einem gewissen Grade der Fall sein, unmöglich die Genera mit überall gleichem Durchmesser, von denen mit einer deutlichen Längsachse getrennt, in verschiedenen Familien unterbringen kann. Die gleiche Architektur der Schale zwingt mich, sie nebeneinander zu stellen, indem die Verschiedenheit der Skelett-Achsen als Genusunterschied gelten mag. Ich hebe also die Familie *Belonaspida* auf und ordne die Genera derselben in die Familie *Dorataspidae* ein.

Zu derselben Ansicht war Haeckel auch in seinem Prodromus gekommen, wo die Familie *Belonaspida* noch vollständig fehlt und die betreffenden Genera direkt nebeneinander gestellt wurden. Es bedeutet also diese Änderung nur eine Rückkehr zum status quo, der von Haeckel selbst schon vorgezeichnet wurde.

Was nun die Einteilung der Familie *Dorataspidae* in Unterfamilien betrifft, so kann ich mich hier Haeckel völlig anschließen. Schon im »Prodomus-System« betont er die Wichtigkeit des Unterschiedes zwischen Dorataspiden mit Schalen, die durch Verästelung von zwei Primärapophysen entstehen, gegenüber von solchen, deren Gerüst durch Verzweigung von vier Primärapophysen gebildet wird. Im System vom Jahre 1887 kommt das zum Ausdruck, indem die beiden Unterfamilien *Diporaspida* mit zwei und *Tessaraspida* mit vier Primärapophysen von ihm geschaffen werden.

Durch die Aufnahme der Genera der Familie *Belonaspida* in die Familie *Dorataspidae* wird der Umfang der Haeckelschen Subfamilie *Diporaspida* bedeutend erweitert, während die Subfamilie *Tessaraspida* keinen Zuwachs dadurch erfährt. Die Nomenklaturregeln fordern nun, daß bei der Bildung des Namens der Unterfamilie an den Namen der typischen Gattung die entsprechende Endung *-inae* gehängt wird. Die typische Gattung für die Haeckelsche Subfamilie *Diporaspida* ist ohne Zweifel *Dorataspis;* die Unterfamilie, welche die Formen mit zwei Primärapophysen enthält, würde also als *Dorataspidinae* zu bezeichnen sein. Die zweite Unterfamilie (vier Primärapophysen), für die die Gattung *Tessaraspis* gut als Typus gelten kann, Haeckels *Tessaraspida*, müßte demnach *Tessaraspidinae* heißen. Die Abänderung des Subfamiliennamens *Diporaspida* in *Dorataspidinae* zeigt zugleich an, daß die Gruppe nicht mehr im

Haeckelschen Umfang, sondern erweitert gefaßt wird. Während die Ähnlichkeit des Haeckelschen Namens *Tessaraspida* mit dem neuen Subfamiliennamen *Tessaraspidinae* andeuten kann, daß die Gruppe im Haeckelschen Sinne erhalten bleibt.

In dem im *Prodromus* (**81**) wie in dem im CHALLENGER-Report veröffentlichten Radiolariensystem teilt Haeckel seine Subfamilien in Tribus ein und zwar danach. ob die Gitterschale aus verästelten zusammentreffenden Apophysen entsteht oder aus gegitterten Platten gebildet wird, die durch Verschmelzung einzelner Gitteräste desselben Stachels zustande kommen. So unterscheidet er (CHALL.-Rep. p. 807)

Fam. **Dorataspida.**	Subfam. *Diporaspida.* 2 Primärapophysen.	Tribus I. *Phractaspida.* Stacheln ohne Gitterplatten. Schale aus verästelten Apophysen.
		Tribus II. *Ceriaspida.* Schale aus Gitterplatten.
	Subfam. *Tessaraspida.* 4 Primärapophysen.	Tribus I. *Stauraspida.* Stacheln ohne Gitterplatten. Schale aus verästelten Apophysen.
		Tribus II. *Lychnaspida.* Schale aus Gitterplatten.

Diese Einteilung in Tribus kann ich nicht aufrecht erhalten, da sich Übergänge finden. Arten, die in der Regel Gitterplatten bilden, können durch Porenverschmelzungen, wie solche häufig von mir in den Genera *Dorataspis, Diporaspis, Tessaraspis, Lychnaspis* angetroffen wurden, den Anschein erwecken, als ob sie nur aus verästelten Apophysen, also zum Tribus *Phractaspida* oder *Stauraspida* gehörten, während sie in Wirklichkeit, normal ausgebildet, echte Gitterplatten haben. Besonders werden dadurch Formen hervorgebracht, die Haeckel veranlaßten, seine Genera *Zonaspis, Dodecaspis* aufzustellen, wo nur ein Teil der Stacheln (vier bei *Zonaspis,* zwölf bei *Dodecaspis*) mit Gitterplatten versehen sein sollen, die anderen nur verästelte Apophysen, also keine wahren Gitterplatten tragen. Die Zahl der mit Gitterplatten versehenen Stacheln schwankt aber bei diesen beiden Haeckelschen Gattungen, wie ich feststellen konnte und sind normaliter alle Stacheln mit Gitterplatten versehen, sodaß die Formen zu dem Genus *Lychnaspis* zu stellen sind, als wahre *Lychnaspis,* die durch Verschmelzung von Poren (z. B. der am nächsten liegenden Aspinalporen zweier benachbarter Stacheln und der dazwischenliegenden Suturalporen) »halbe« Gitterplatten [von denen eine Hälfte gegittert ist, die andere nur verästelt] oder nur verästelte Apophysen zeigen können.

Außerdem erscheint es mir im Hinblick auf die eben angeführten Tatsachen von geringer Bedeutung, ob einzelne Äste der Apophysen desselben Stachels, die zusammentreffen, sich mit einer Naht aneinander legen oder direkt verschmelzen. Einen solchen Fall, wo sich auch angehende Gitterplatten bilden können durch Zusammentreffen, allerdings nicht Verschmelzen der Apophysen eines Stachels, zeichnet Haeckel bei seiner *Echinaspis echinoides* **87**, Taf. 137, Fig. 7. Mitte der Figur.

Hierbei möchte ich auch noch betonen, daß das Verschmelzen von Skelettstücken, welches Haeckel noch (**87**) zur Abtrennung von Subgenera benutzt (z. B. Subgenus *Tesseraspidium* im Genus *Tessaraspis,* CHALL.-Rep. p. 838) kein wesentliches Merkmal der Arten ist, bei einzelnen eintreten kann oder nicht und wahrscheinlich meist bei älteren Individuen vor sich geht.

Ich werde also hierin der Haeckelschen Einteilung in Tribus nicht folgen, schlage vielmehr vor, die Subfamilie *Dorataspidinae* nach folgendem Gesichtspunkt unterzuteilen in zwei Tribus:

1. Schale verhältnismäßig glatt und eben, ohne napfförmige Gruben an der Oberfläche, die ringsum von erhabenen Kanten umgeben sind . . . . Tribus I. *Laevisphaerida*
2. Schale mit napfförmigen Gruben (*dimples* H.) an der Oberfläche, die von erhabenen Kanten (*combs* H.) umgeben sind Tribus II. *Asprosphaerida*

Die Unterfamilie *Tessaraspidinae*, welche den *Dorataspidinae* bedeutend an Umfang nachsteht, scheint mir einheitlich zu sein und keine Unterteilung zuzulassen. Damit soll aber nicht gesagt sein, daß die *Dorataspidinae* keinen inneren Zusammenhang hätten. Der Tribus II dieser Unterfamilie hat mit seinem charakteristischen Schalentypus innige Beziehungen zu dem Tribus I; denkt man sich die Erhebungen der Schale fort, so kommt man zu Formen, die den Genera *Dorataspis*, *Thoracaspis*, *Coscinaspis* angehören würden. In der Tat machen nun auch die Arten des Tribus II Entwicklungsstadien durch, die den Formen der obengenannten Genera des Tribus I entsprechen und sind, wie ich nachweisen konnte (siehe im Teile über spezielle Systematik, auch von Haeckel solche Entwicklungsstadien des Tribus II als Spezies der betreffenden Genera des Tribus I aufgestellt worden.

Immerhin ist aber die Ausbildung der Schale in den beiden Tribus eine einheitliche und ein gutes Merkmal, um sie nebeneinander stellen zu können.

Zur Trennung der Genera in der Familie *Dorataspidae* benutzte Haeckel (**87**) eine ganze Reihe von Eigenschaften der Schale und Stacheln:

1. ob Schale aus Gitterplatten oder aus verästelten Apophysen,
2. ob Schale ziemlich glatt oder mit Gruben und den sie umgebenden erhabenen Kämmen versehen ist,
3. Schale mit oder ohne Beistacheln, bei glatter oder mit Gruben versehener Obertläche,
4. außerhalb der Gitterschale noch Apophysen (die auch zu gegitterten Platten entwickelt sein können) vorhanden oder nicht.

Dieselben Merkmale, mit Ausnahme des ersten und vierten, werden auch im revidierten System Verwendung finden. Die Gattung *Orophaspis*, auf die sich Punkt 4 der angeführten Unterschiede bezieht, kann ich nach meinen Untersuchungen nicht aufrecht erhalten, da ich sie zum großen Teil als Entwicklungsstadien von *Phractopeltidae*, also Acanthophrakten mit zwei Gitterschalen ansehen muß. Haeckel will sie nur als phylogenetische Vorfahren der betreffenden Familie gedeutet wissen. Der Durchmesser der inneren Gitterschale stimmt mit dem von schon beschriebenen *Phractopeltidae* überein, ebenso ihre Ausbildung; ferner entspricht der Abstand der außerhalb der Schale gelegenen Apophysen oder unvollständigen Gitterplatten des Genus *Orophaspis* dem Radius der äußeren Gitterkugel von doppelschaligen Acanthophrakten, außerdem ist die Ausbildung der Stacheln eine gleichartige. Ich hebe also das Genus *Orophaspis* auf und weise die Vertreter desselben, sofern ihre völlig ausgebildeten Individuen nicht schon beschrieben sind, als Entwicklungsstadien den *Phractopeltidae* zu. (Näheres im Teil über spezielle Systematik.) Nur eine Form ist zum Genus *Dorataspis* zu stellen, weil sie dazu in inniger Beziehung steht, nämlich *Orophaspis ramosa*.

Zum Punkt 1 möchte ich bemerken, daß ich die Trennung der Genera

Stauraspis — *Tessaraspis*
Echinaspis — *Lychnaspis*

nicht aufrecht erhalten kann. Die beiden links stehenden Genera unterscheiden sich von den rechts stehenden nur dadurch, daß bei den ersteren die Schale durch verästelte Apophysen entsteht, bei den letzten aus Gitterplatten zusammengesetzt ist. *Tessaraspis* und *Lychnaspis* können aber auch durch Porenverschmelzungen, die infolge der Variabilität des Skeletts entstehen, zu *Stauraspis* und *Echinaspis* werden, wie das schon oben für *Zonaspis* und *Dodecaspis* erwähnt wurde. Meine Exemplare, die ich als *Stauraspis* und *Echinaspis* zuerst bestimmt hatte, erwiesen sich bei Nachprüfung, nachdem mir die Porenverschmelzungen des häufigeren zu Gesicht gekommen waren, als *Tessaraspis* und *Lychnaspis*. Dasselbe gilt von

Phractaspis — *Dorataspis*
Pleuraspis — *Diporaspis*.

Auch von diesen fasse ich daher je zwei zusammen.

Die Genera *Zonaspis* und *Dodecaspis* sehe ich aus den vorn angegebenen Gründen als *Lychnaspis* an und sind die Vertreter der beiden Genera, sofern sie nicht identisch sind mit schon beschriebenen *Lychnaspis*, letzterem Genus zuzuweisen, die Gattungen *Dodecaspis*, *Zonaspis* aber aufzuheben.

Danach werden also folgende Haeckelsche Genera zu beseitigen sein:

Phractaspis	*Echinaspis*
Pleuraspis	*Zonaspis*
Stauraspis	*Dodecaspis*

Einige Genera machen in der Haeckelschen Fassung einen unnatürlichen Eindruck, da sie allzu heterogene Elemente umfassen. So zunächst das Genus *Acontaspis* (H. **87**, p. 828—830). Von den vier hierher gehörigen Arten zeigen nach Haeckel drei eine mit Gruben, erhabenen Kanten und Beistacheln versehene Oberfläche, eine dagegen, *Acontaspis lanceolata*, besitzt keine Gruben und Kanten, aber Beistacheln. Letztere Art ist wohl nur durch das Einteilungsprinzip hierher geraten, indem sie nämlich der für *Acontaspis* von Haeckel aufgestellten Diagnose entspricht (zwei Aspinalporen, zehn oder mehr Coronalporen in jeder Gitterplatte der kugligen, mit Beistacheln versehenen Schale). Man überzeuge sich selbst durch den Anblick der Figuren, auf die Haeckel dabei verweist, *Acontaspis lanceolata* soll ähnlich *Coscinapsis ceriopora* sein (Chall.-Rep. Taf. 138, Fig. 1), nur daß die Stacheln breiter und die Schale mit Beistacheln versehen ist. Damit vergleiche man *Acontapsis hastata* (Taf. 134, Fig. 16, Chall.-Rep.).

Ich schlage daher vor, die Art *Acontaspis lanceolata* aus dem Genus zu entfernen, wodurch letzteres einheitlich wird, da es dann nur Formen mit grubiger Oberfläche und Beistacheln enthält, und sie zu einem besonderen neuen Genus *Globispinum* zu erheben, welches in der Unterfamilie der *Dorataspidinae* denselben Typ (jedoch mit zwei Aspinalporen) vertreten würde, wie die Gattung *Hylapsis* in der Unterfamilie *Tessaraspidinae*.

Auch das Genus *Coscinaspis* ist in der von Haeckel gegebenen Form meines Erachtens nicht als natürlich gruppiert zu betrachten. Von den neun Formen zeigt eine, *Coscinaspis*

ceriopora, eine mit Gruben und Kanten versehene Oberfläche, die anderen acht nicht. Die genannte Form halte ich nun entweder für ein Entwicklungsstadium einer *Hystrichaspis*, bei der Beistacheln noch nicht entwickelt sind, oder für eine nicht mehr intakte Form des genannten Genus, bei der die Beistacheln mit der Gallerte verloren gegangen oder aufgelöst sind. Beide Fälle habe ich beobachtet. Die Form ist also auszuscheiden aus *Coscinaspis* und zu unterdrücken, weil jedenfalls mit *Hystrichaspis pectinata* H. identisch.

Allein auch dann gewinnt die Gattung noch kein einheitliches Gepräge.

Coscinaspis periopora (H. CHALL.-Rep. p. 826, Taf. 138, 1), *C. stigmopora*, *C. rhacopora*, *C. coscinopora*, *C. parmipora* (CHALL.-Rep. Taf. 137, 9), *C. isopora* (CHALL.-Rep. Taf. 134, 13, 14) zeigen einen einheitlichen Schalenbau nach dem Typ des Genus *Dorataspis*, nur daß zu den zwei Aspinal- und fünf oder mehr Suturalporen sich eine Anzahl Coronalporen gesellen. Über das zu Recht bestehen eines Teils der hier aufgezählten Arten verweise ich auf die spezielle Systematik des Genus. Einen gänzlich anderen Schalenbau zeigen dagegen die beiden übrigen Formen *Coscinaspis polypora* (CHALL.-Rep. Taf. 136, 8) und *C. orthopora* (ähnlich *Phatnaspis lacunaria* CHALL.-Rep. Taf. 136, 9). Die Gitterschale der genannten beiden Spezies zeigt genau den Bau, wie er für die Gattung *Phatnaspis* typisch ist. Daß sie beide nicht direkt neben die vorhergenannten sechs Spezies zu stellen sind und nur durch das Einteilungsprinzip Haeckels für das Genus *Coscinaspis* (glatte Schale, zwei Aspinal-, mehr oder weniger zahlreiche Coronal- und Suturalporen) hierher gerieten, zeigt ein Blick auf die Haeckelschen Abbildungen, z. B. von *C. isopora* (CHALL.-Rep. Taf. 134, 13, 14) und *C. polypora* (Taf. 136, 8 ebenda), welche den prinzipiellen Unterschied im Schalenbau deutlich illustrieren. Ich hatte erst die Absicht, die Haeckelschen Formen *Coscinaspis polypora* und *C. orthopora* aus dem Genus *Coscinaspis* zu entfernen und sie entweder als neues Genus neben *Phatnaspis* zu stellen oder sogar diesem Genus einzureihen, als ich zufällig *Phatnaspis* fand, die, auf das Ende der Längsachse der rotationsellipsoiden Gitterschale gesehen, denselben Eindruck machten, in denselben Größenverhältnissen, wie die genannten Haeckelschen *Coscinaspis*-Formen. Es unterliegt also keinem Zweifel, daß die Formen, als identisch mit schon beschriebenen *Phatnaspis*, beseitigt werden müssen. Durch Entfernung der 3 Spezies: *Coscinaspis ceriopora*, *C. polypora*, *C. orthopora* wird die Gestaltung des Genus *Coscinaspis* eine einheitliche.

Das Genus *Icosaspis* enthält noch zwei Formen, *Icosaspis tabulatum* und *I. tetragonopum*, die einen gänzlich anderen Schalenbau zeigen wie die übrigen *Icosaspis*, ja wie die anderen *Dorataspidinae* und *Tessaraspidinae*. Während bei letzteren die Schale aus gegabelten Gitterästen besteht, wird sie bei diesen beiden Arten von einem System senkrecht gekreuzter Querbalken gebildet, genau wie in dem Genus *Phatnaspis*, von dem sie sich aber unterscheiden durch die runde Schale, welche dort elliptisch ist. Ich scheide daher die durch die künstliche Einteilung dahin geratenen beiden oben genannten Arten aus dem Genus *Icosaspis* aus und vereinige sie zu einem neuen Genus *Tignisphaera*, welches ich mit dem Genus *Phatnaspis* zusammen zu einer besonderen dritten Subfamilie *Phatnaspidinae* vereinige, deren Charakteristikum in der schon oben angegebenen Schaleneigentümlichkeit liegt, daß dieselbe durch ein System senk-

rechter, an den Stacheln fixierter Querbalken gebildet wird, gegenüber den anderen beiden Subfamilien der Familie *Dorataspidae*, wo die Schale aus gablig verästelten Apophysen entsteht.

Das Genus *Phatnaspis* ist einheitlich bis auf eine Art, *Phatnaspis polypora* H. (nebenbei identisch mit *Coscinaspis polypora* H.). Diese hat denselben Typus im Schalenbau wie die *Dorataspidinae* — Schale aus gegabelten Apophysen entstehend, zwei Aspinalporen —, sie ist daher aus dem Genus *Phatnaspis* auszuscheiden und, da sie einen besonderen Typ bildet, der noch nicht als Genus vertreten ist, in ein neues Genus *Cribrosphaera* zu stellen, welches etwa denselben Modus vertritt, wie das Genus *Coscinaspis*, nur mit elliptischer Schale, nicht kugliger wie dort.

Nachdem im allgemeinen die wesentlichen Abweichungen vom Haeckelschen System erwähnt und begründet worden sind, gebe ich eine Übersicht über das revidierte System. Über die Einziehung und Zusammenfassung einzelner Formen sowie neue Arten wird im Abschnitt über spezielle Systematik bei den entsprechenden Genera und Arten hingewiesen werden.

Übersicht über die Genera der Familie *Dorataspidae* nach dem revidierten System.

Subfamilie	Tribus	Schale	Poren	Beistacheln	Genus
Subfamilie 1. **Dorataspidinae.** Schale einfach, kuglig oder elliptisch. Durch Gabelung der Apophysen entstanden. Stets zwei Primärapophysen und zwei Aspinalporen an jedem Stachel.	Tribus I. *Laevisphaerida.* Schale glatt, ohne grubenförmige Vertiefungen und die dieselben umgebenden erhabenen Kanten.	Schale kuglig.	Schale aus den verzweigten Primärapophysen oder echten Gitterplatten gebildet. An jedem Stachel 2 Primärapophysen und 2 Aspinalporen; wenn echte Gitterplatten vorhanden, 5 oder mehr Sutural-, niemals Coronalporen.	Ohne Beistacheln	*Dorataspis*
				Mit Beistacheln	*Diporaspis*
			2 Aspinalporen, Suturalporen und Coronalporen vorhanden.	Ohne Beistacheln	*Coscinaspis*
				Mit Beistacheln	*Globispinum* nov. gen.
		Schale elliptisch, aus Gitterplatten.	2 Aspinalporen, 5 oder mehr Suturalporen in jeder Gitterplatte.	Ohne Beistacheln	*Thoracaspis*
				Mit Beistacheln	*Belonaspis*
			2 Aspinalporen, Suturalporen und Coronalporen.	Ohne Beistacheln	*Cribrosphaera* n. gen.
	Tribus II. *Asprosphaerida.* Schale mit halbkuglig eingeschliffenen Gruben und dieselben umgebenden erhabenen Kanten.	Schale kuglig, aus Gitterplatten.	2 Aspinalporen in jeder Platte, 5 oder mehr Suturalporen. Keine Coronalporen.	Ohne Beistacheln	*Ceriaspis*
				Mit Beistacheln	*Hystrichaspis*
			2 Aspinalporen, Suturalporen und Coronalporen in jeder Gitterplatte.	Mit Beistacheln	*Acontaspis*
		Schale elliptisch, aus Gitterplatten.	2 Aspinalporen, 5 oder mehr Suturalporen, keine Coronalporen in jeder Gitterplatte.	Ohne Beistacheln	*Dictyaspis*
				Mit Beistacheln	*Coleaspis*

Subfamilie 2. **Tessaraspidinae.** Schale einfach, kuglig, aus gegabelten Apophysenästen entstanden, stets vier Primärapophysen und vier Aspinalporen an jedem Stachel.	Schale aus den verzweigten vier Primärapophysen oder echten Gitterplatten gebildet. An jedem Stachel vier Primärapophysen und vier Aspinalporen: wenn echte Gitterplatten vorhanden, 5 oder mehr Sutural-, keine Coronalporen.	Ohne Beistacheln . *Tessaraspis*
		Mit Beistacheln . *Lychnaspis*
	Schale aus Gitterplatten. 4 Aspinalporen, Sutural- und Coronalporen in jeder Platte.	Ohne Beistacheln . *Icosaspis*
		Mit Beistacheln . *Hylaspis*

Subfamilie 3. **Phatnaspidinae.** Schale einfach, kuglig oder elliptisch, nicht aus gegabelten Verästelungen der zwei oder vier Primärapophysen entstehend, sondern durch ein System senkrecht gekreuzter Gitterbalken. Zwei oder vier Aspinalporen, ohne Beistacheln.	Schale rund, kuglig, vier Aspinalporen	*Tignisphaera* n. gen.
	Schale elliptisch, 2 oder 4 Aspinalporen . . .	*Phatnapsis*

Ich knüpfe hier noch einige systematische Bemerkungen über die Familie *Dorataspidae* an. Zunächst möchte ich erwähnen, daß fast allgemein die zu der genannten Famile zu stellenden Spezies komprimierte Stacheln zeigen, meist zweischneidig oder doch von elliptischem Querschnitt. Selten fand ich Formen mit anscheinend runden Stacheln und sehr selten (*Tignisphaera tabulata* und *T. tetragonopa*), nur zwei Arten mit vierflügligen Stacheln. Runde konische oder zylindrische Stacheln werden oft in der Diagnose Haeckels angegeben, in den meisten Fällen, wo ich solche Stacheln vor mir zu haben glaubte, stellten sie sich aber als komprimiert, mit elliptischem Querschnitt heraus. Vierkantige Stacheln kamen häufiger vor, aber stets erwiesen sie sich als im Querschnitt rhombisch, also auch komprimiert und nicht, wie das bei eigentlichen vierkantigen Stacheln der Acanthometren (Fam. *Acanthonidae*) der Fall ist, im Querschnitt quadratisch. In der Vierkantigkeit komprimirter Stacheln liegt jedenfalls ein ähnlicher Fall vor, wie ich ihn für Acanthometren (Pop. **06**) schon angeführt habe, daß nämlich bei zweischneidigen Stacheln auf den breiten Flächen unter gewissen Bedingungen Kanten auftreten können, die Vierkantigkeit komprimierter Stacheln also ein variables Merkmal ist, welches vorhanden sein, aber auch fehlen kann. Ich fasse daher solche vierkantig komprimierte Stacheln in erster Linie als komprimiert und nicht mit dem eigentlich vierkantigen Typus (*Acanthonidae* der Acanthometren) mit quadratischem Querschnitt verbunden auf. Die aufgeführten Punkte bezüglich der Stachelbeschaffenheit sind vielleicht von Wert bei der Identifizierung irgendwelcher Formen mit Haeckelschen Diagnosen.

Aus dem Gesagten ergibt sich auch, daß die weitaus größte Zahl aller *Dorataspidae* komprimierte Stacheln zeigt. Leitet man *Dorataspidae* als die komplizierteren und daher wohl auch phylogenetisch jüngeren Arten von Vertretern der Acanthometren (Ordnung *Acanthonida*) ab (was ja wohl auch seine Berechtigung haben wird), so wäre nur den Formen der Acanthometren, welche komprimierte Stacheln haben (Fam. *Zygacanthidae*), eine ausgiebige phylogenetische Weiterentwicklung zuzusprechen, dagegen (entgegen der Ansicht Haeckels) nicht denjenigen mit runden (*Acanthometridae*) und vierkantigen nicht komprimierten Stacheln (*Acantho-*

nidae). In Anbetracht dieser Verhältnisse wäre es schon von rein äußerlichen Gesichtspunkten aus nicht angebracht, den Stachelquerschnitt (wie ich das bei den Acanthometren durchgeführt habe) bei der Einteilung der *Dorataspidae* oder sogar der Acanthophrakten überhaupt, als Hauptprinzip zu verwerten.

Bei der Durchsicht der formenreichen *Dorataspidae* läßt sich die Familie nach der Masse des zum Skelettbau verwendeten Materiales anscheinend in zwei Abteilungen sondern. Die erste umfaßt Formen, bei denen die Gitterplatten zu wirklichen flachen, dicken oder dünneren Platten ausgestaltet sind, wo die Poren meist den geringeren Raum der Gitterplatte einnehmen (vgl. Chall.-Rep. Taf. 138, 3, 6; 139, 9), die zweite dagegen Arten, bei denen die sich verzweigenden Apophysen, aus denen die Gitterplatten entstehen, nicht platt und breit ausgewalzt erscheinen, sondern dünn, ästig, meist rund im Querschnitt (ebenda Taf. 137, 2, 5, 7; 135, 1, 3; 136, 1). Allein beide Ausbildungsformen gehen ineinander über und ist eine wirkliche Trennung beider mit großen praktischen Schwierigkeiten verknüpft, so gut sie sich auch in einzelnen Fällen, z. B. den in den Zeichnungen angegebenen Typen auseinanderhalten lassen.

Die Löslichkeit des Skelettes scheint von Haeckel bei der Aufstellung einer Reihe von neuen Arten nicht in gebührendem Maße berücksichtigt worden zu sein. Sie kann nämlich weitgehende Veränderungen des Skelettes hervorbringen. Solche Formen machen den Eindruck von fast intakten Individuen und geben leicht Anlaß zur Aufstellung neuer Spezies, die aber meist weiter nichts sind, als defekte Individuen von schon (als intakte Individuen) bekannten Formen. Um ein Beispiel anzuführen, *Dorataspis typica* (Chall.-Rep. p. 815, Taf. 138, 4, 4a) ist sicher eine *Ceriaspis* oder *Hystrichaspis* mit teilweise gelöstem Skelett. Desgleichen sind Formen, die im Schalenbau und in der Größe völlig übereinstimmen, sich aber nur durch Fehlen oder Vorhandensein von Beistacheln unterscheiden und von Haeckel als verschiedene Arten in verschiedenen Genera beschrieben wurden *(Dorataspis — Diporaspis, Thoracaspis — Belonaspis, Ceriaspis — Hystrichaspis, Stauraspis — Echinaspis, Tessaraspis — Lychnaspis, Icosaspis — Hylaspis)* sehr kritisch zu betrachten. Da das Skelett nicht momentan entsteht (kein Loricationsmoment, Haeckel), so muß es von Arten, die im ausgebildeten Stadium Beistacheln tragen, gewisse Entwicklungsformen geben, welche Beistacheln nicht besitzen. Diese werden dann in dem ihrem Schalenbau entsprechenden Genus ohne Beistacheln, jene in dem Genus mit Beistacheln beschrieben werden, also eine Art in zwei Gattungen. Damit soll aber nicht gesagt sein, daß alle Formen ohne Beistacheln (denselben Schalenbau und dieselbe Größe vorausgesetzt) als Entwicklungsstadien von Formen mit Beistacheln zu deuten sind, sie können sehr wohl phylogenetische Vorfahren derselben darstellen. Die Entscheidung, ob zwei solche Formen zusammenzufassen sind oder getrennt erhalten werden müssen, ist sehr schwierig und bleibt im allgemeinen dem systematischen Takt des einzelnen überlassen. Etwas zur Klärung der Frage wird vielleicht das Mengenverhältnis der Individuen zweier solcher Formen beitragen können. Nimmt man an (was jedenfalls wahrscheinlich ist, Exaktes wissen wir darüber nicht), daß die Skelettbildung ziemlich schnell vor sich geht, so ergibt sich daraus (bei Vergleich von vielen Fängen), daß die beistachellose Form seltener vorkommen wird, und wird man sie dann mit einiger Berechtigung als Entwicklungsform,

nicht als selbständige Art deuten können, ist sie gleich häufig oder gar häufiger als die Form mit Beistacheln, so wird man sie wohl als selbständige Spezies anzusehen haben.

Dazu treten an konserviertem Material noch andere systematische Schwierigkeiten betreffs der Beistacheln. Da sie nur sehr dünne feine Skelettelemente sind, werden sie selbstverständlich, gleichartige Skelettsubstanz mit dem übrigen Skelett vorausgesetzt (das scheint nach den Befunden der Fall zu sein) bei Einwirkung von Konservierungsflüssigkeit oder Seewasser (wenn das Tier abgestorben ist) zuerst aufgelöst. Es bleiben dann, je nachdem wie lange die lösende Substanz einwirkt, entweder nur kurze dornförmige Stümpfe mit graden Begrenzungslinien (wie sie in Haeckels Diagnosen des öfteren erwähnt werden: *Hystrichaspis dorsata?*) oder aber sie werden ganz gelöst, und es kommt dadurch eine Form ohne Beistacheln zum Vorschein bei sonst demselben Schalenbau (siehe auch oben). Möglicherweise sind solche von Haeckel mit dornigen, graden Beistacheln beschriebene Arten als solche Individuen mit teilweise gelösten Beistacheln anzusehen. Es liegt aber noch eine andere Möglichkeit vor, daß solche Formen resultieren, wenn nämlich die Gallerte, in welche die Beistacheln hineinragen, verloren geht (z. B. beim Fang durch die Strömung des Wassers). wie man das häufig an konserviertem Material sieht, so brechen die Beistacheln entweder über der Gitterschale ab, deren Stümpfe dann als dornige Beistacheln erscheinen können, oder sie werden ganz an ihrer Anheftungsstelle entfernt. Bei oberflächlichem Beobachten glaubt man dann eine beistachellose Form vor sich zu haben.

Dornige Beistacheln habe ich nicht beobachtet, in den Fällen, wo ich solche vor mir zu haben glaubte, stellten sie sich meist als durch die oben angegebenen Eingriffe (Lösung oder Bruch) entstanden heraus. Die Fälle, in denen ich zweifelhaft blieb, gehören wahrscheinlich auch dahin.

Ich glaube sogar, daß die Typen der Beistacheln, wo sie in der Familie *Dorataspidae* entwickelt werden, nur folgende sind: 1. zickzackförmig (mehr oder weniger deutlich ausgeprägt letzteres namentlich am proximalen Ende, wodurch abgebrochene Zickzackbeistachelstümpfe als dornig erscheinen können). 2. gabelförmig, 3. baumförmig verästelt. Im Fall der von Haeckel beschriebenen dornigen graden Beistacheln wäre noch zu erwähnen, daß sie, da er sie stets als kurz schildert, auch die ersten Anlagestadien von Beistacheln der eben genannten drei Gestaltungstypen sein können. In allen drei Arten der Ausbildung waren die Beistacheln stets komprimiert.

Die Größe und Form der Poren ist nicht nur bei den einzelnen Arten, sondern auch bei Individuen derselben Art meist sehr variabel, sodaß eine Reihe von Spezies, die gleiche Skelettausbildung und Größe haben und von Haeckel nach der Gestalt und Größe der Poren unterschieden wurden, zusammenzufassen sein werden. Gleichzeitig sei auch darauf aufmerksam gemacht, daß in anbetracht der in dieser Hinsicht ziemlich weitgehenden Variabilität der Arten, bei der Aufstellung neuer Arten auf die genannten beiden Merkmale hin, sehr vorsichtig zu Werke gegangen werden muß.

In einigen Fällen scheint die abnorme Schalendicke, bei sonst gleicher Skelettausbildung ein ganz gutes Charakteristikum zur Unterscheidung von Arten, oder wenigstens Varietäten

abzugeben, ebenso die Stachelbeschaffenheit im Innern der Gitterschale: ob dieselben innerhalb nadelartig dünn und außerhalb bedeutend verdickt sind oder außen und innen annähernd gleich dick (gewöhnlich nur nach der Gitterschale zu etwas breiter werdend vom proximalen, wie vom distalen Stachelende).

In anbetracht der erwähnten Schwierigkeiten und der Variabilität der Individuen ist es erfreulich, daß meine vergleichend morphologischen Untersuchungen das Resultat zeitigten, daß der Schalendurchmesser im allgemeinen ein gutes Merkmal ist für die Erkennung und Unterscheidung der Arten. Der Abstand der Primärapophysen, welche sich zuerst bilden, bleibt auch annähernd während der Existenz des Tieres derselbe, sodaß ein nachträgliches Wachstum der Schale nicht stattfindet. Es ist dies ein wichtiges Charakteristikum zum Erkennen von Jugendstadien der Acanthophrakten, indem der Apophysenabstand derselben (innerhalb der Größenvariationen der Schale) dem Radius der vollendeten Gitterschale entsprechen muß. Da nun die Größenschwankungen im Durchmesser der Schale nur geringe sind, so dienten mir die Maße desselben als bestes Mittel zur Unterscheidung sich nahestehender Arten. Einige tausend Skizzen mit dem Zeichenprisma bei derselben Vergrößerung gezeichnet, zum Zweck der Studien über die Variationsbreite und der Identifikation von Entwicklungsstufen, zeigten deutlich, daß der Schalendurchmesser in ziemlichem Maße konstant ist. Es ist das ein zwar umständliches aber desto sichereres Verfahren für die genannten Zwecke, da das Auge und die Erinnerung die Größenverhältnisse der einzelnen Teile und die Ausgestaltung der Skelettteile bei einer so umfangreichen Gruppe unmöglich festhalten kann.

Phractopeltidae. In dieser Familie mit zwei konzentrischen Gitterschalen liegt eine Gruppe vor, die außerordentliche systematische Schwierigkeiten bereitet. So wie sie von Haeckel nach dem Vorhandensein oder Fehlen der Apophyspen und nach der Zahl der Stacheln, die solche tragen, zergliedert wird, ist die Familieneinteilung nicht aufrecht zu erhalten. Ich gebe hier eine kurze Übersicht der Haeckelschen Einteilung nach H. 87, Chall.-Rep. p. 851:

Phractopeltidae nach Haeckel (**87**).

Mit 20 Stacheln von derselben Gestalt.	20 Stacheln ohne Apophysen im äußeren Teil . . .	*Phractopelta*
	20 Stacheln, alle mit Apophysen im äußeren Teil .	*Pantopelta*
20 Stacheln, zum teil mit, zum teil ohne Apophysen im freien äußeren Teil.	8 Tropenstacheln mit Apophysen, die anderen 12 nicht	*Octopelta*
	12 Stacheln (8 Tropen- und 4 Polstacheln) mit, die anderen ohne Apophysen	*Dorypelta*
	16 Stacheln (8 Tropen-, 8 Polstacheln) mit, die anderen ohne Apophysen	*Stauropelta*

Ordnet man die Genera in anderer Reihenfolge: *Phractopelta, Octopelta, Dorypelta, Stauropelta, Pantopelta,* so stellen sie Stufen der Entwicklung einer *Phractopelta* (alle Stacheln ohne Apophysen) zur *Pantopelta* dar (alle Stacheln mit Apophysen). Nach Haeckel wären diese Stufen als phylogenetische aufzufassen; ich habe aber den Eindruck gewonnen, daß hier ontogenetische Stadien einer Anzahl Formen in verschiedenen Genera untergebracht und somit zu

phylogenetischen gemacht worden sind. Äußerlich deutet sich das schon an, wenn man eine Zusammenstellung der von Haeckel unterschiedenen Spezies nach den Größenverhältnissen vornimmt, es zeigt sich da, daß die Größenunterschiede minimale sind, daß bei den meisten Formen der Durchmesser der inneren Gitterschale von 0,04—0,05, der der äußeren von 0,08—0,11 in der Größe variiert, daß also bei sonst gleicher Ausbildung der beiden Schalen, da die Maße auch übereinstimmen (Unterschiede nur in der Zahl der Stacheln mit Apophysen), eine ganze Reihe der Haeckelschen Arten zusammenzufassen sein wird.

Auffällig erscheint jedoch zunächst bei Durchsicht der Diagnosen der Genera, daß die Zahl der Stacheln mit Apophysen immer, wenn vorhanden, konstant sein soll, ja daß sie stets an bestimmten Stacheln auftreten (Tropen-, Polstacheln). Diese Beobachtung, daß nur eine Anzahl Stacheln an den außerhalb der beiden Gitterschalen gelegenen Stachelteilen Apophysen tragen sollen, kann ich nur bestätigen, daß aber die Stachelanhänge sich nur an bestimmten Stacheln (z. B. nur an den Tropenstacheln — Haeckels *Octopelta*) finden, glaube ich nach meinen Beobachtungen nicht annehmen zu können. Meiner Ansicht nach nimmt die Anzahl der Stacheln, die Apophysen tragen, im Laufe der ontogenetischen Entwicklung eines Individuums zu (und zwar nicht gesetzmäßig, wie Haeckels phylogenetische Stufen andeuten, von 8 auf 12 und 16), bis ein gewisses Stadium erreicht wird, welches als Endpunkt der Skelettausbildung angesehen werden kann *(Dorypelta, Stauropelta, Pantopelta)*. Ich sehe also die in Haeckels oben angeführten Genera festgehaltenen phylogenetischen Entwicklungsstadien zum größten Teil als ontogenetische an, die von solchen ohne alle Apophysen an den Stacheln *(Phractopelta)* zu solchen, wo ein Teil der Stacheln Apophysen trägt *(Octopelta)* weiter zu denen, wo die meisten *(Dorypelta, Stauropelta)* oder alle Stacheln *(Pantopelta)* Apophysen zeigen, führt. Aber nicht alle, z. B. im Haeckelschen Genus *Phractopelta*, beschriebenen Formen gehören als Entwicklungsstadien zu solchen, wo die meisten Stacheln Apophysen tragen. Mir scheint vielmehr, als wenn ein und dieselbe Art, je nach den Lebensbedingungen, auf gewissen der oben genannten Stufen, je nachdem sie Skelettsubstanz zu Verfügung hat, für immer, oder nur für eine Zeitlang stehen bleiben kann. Diese eigentümliche Anlage der Apophysen nicht auf einmal zugleich an sämtlichen Stacheln, wie das bei den übrigen Acanthophrakten durchgängig geschieht, sondern nur an einer Anzahl Stacheln, findet jedenfalls auch statt bei der Bildung der Apophysen, welche durch Verästelung zur zweiten Gitterschale führen, so daß es vielleicht eine allgemeine Eigenschaft des Phractopeltidenskelettes ist, bei Anlage von Apophysen nicht gleichzeitig alle Stacheln, sondern verschiedene Stachelgruppen nacheinander, damit zu versehen, vielleicht ein Grund mehr, sie von den *Dorataspidae* deutlich zu trennen, wo die Primärapophysen sicher an allen Stacheln gleichzeitig erscheinen werden.

In anbetracht der oben erwähnten Umstände ist es daher wohl nicht ratsam, die von Haeckel (**87**) gegebene Einteilung der Familie (siehe oben) beizubehalten. Bei der Wahl eines anderen systematischen Hilfsmittels ist noch auf einige Schwierigkeiten hinzuweisen. Die Gestalt und Größe der Poren, namentlich der Nahtporen, scheint auch hier wie bei den *Dorataspidae* bei den einzelnen Arten sehr variabel zu sein, so daß sie zu Artunterschieden wenig oder gar nicht brauchbar erscheinen. Dazu kommt noch, daß die beiden sich im mikro-

skopischen Bilde deckenden Gitterschalen und der Weichkörper das Skelett so undeutlich machen, daß an eine Erkennung von Skelettfeinheiten meist nicht zu denken ist, wenn man nicht durch chemische Hilfsmittel den Weichkörper entfernt, was stets sehr umständlich ist und wobei das Objekt leicht verloren geht. Weiter sind die langen kompakten Stacheln, wie sie viele Formen zeigen, sehr zerbrechlich und ebenso die eventuell vorhandenen gegitterten Apophysen des außerhalb der beiden Gitterkugeln gelegenen Stachelteils.

Haeckel betont (**87**, p. 849) daß, da der Stachelquerschnitt meist elliptisch oder lanzettlich, die Stacheln selbst komprimiert sind, die *Phractopeltidae* phylogenetisch wohl von den *Zygacanthidae* der Acanthometren herzuleiten sind und zwar müßten sie, da die Primärapophysen immer in der Zweizahl vorhanden sind, auch phylogenetisch Stufen durchgemacht haben, ähnlich seiner Unterfamilie *Diporaspida* (mit zwei Aspinalporen und zwei Primärapophysen). Gegen diese Ansicht scheinen nun allerdings solche Formen zu sprechen, die anscheinend vier Aspinalporen haben und somit auch vier Primärapophysen. Aus dem letzten Grunde teilte Haeckel auch noch im »Prodromus-System« (p. 467) die *Phractopeltidae* nach diesem Prinzip (ob zwei oder vier Primärapophysen) in Genera. (*Phractopelma—Stauropelma, Dorypelma—Tessaropelma*).

Die Tatsache, daß Haeckel die Familie nur von den *Dorataspidae* mit zwei Primärapophysen herleiten will, zeigt, obwohl er es nirgends deutlich ausspricht, daß er die Fälle, in denen anscheinend vier Primärporen und Primärapophysen vorhanden sind, auch zu den ersten rechnet, d. h., daß auch hier in Wirklichkeit nur zwei Primärapophysen vorhanden sind, die sich sofort nach ihrem Ursprung am Stachel gabeln und so die »sekundären« Primärporen bilden. So kommen dann Formen zustande, die bei breiten platten Stacheln vier Aspinalporen zeigen, von denen zwei größer sind (die an der Breitseite des Stachels liegen) als die beiden anderen. Bei weniger komprimierten Stacheln treten dagegen vier etwa gleichgroße Aspinalporen auf. Eine Trennung der Formen in Genera, je nachdem zwei oder vier Aspinalporen (wollte man sich genauer ausdrücken, so müßte man nach der Haeckelschen Bezeichnungsweise der Poren sagen, zwei Aspinalporen und zwei Coronalporen) vorhanden sind, läßt sich trotz der nahen Beziehung, in der die beiden Ausbildungsweisen der Gitterplatten nach dem eben Gesagten stehen, sehr gut durchführen und auch wegen des dadurch hervorgerufenen veränderten Schalenbaues rechtfertigen. Ich möchte daher bei der Einteilung der *Phractopeltidae* auf den von Haeckel im Prodromus gegebenen Vorschlag zurückgreifen, und ihn in etwas veränderter Form zur Trennung der Genera benutzen, indem das Genus *Dorypelta* in der neuen Fassung die Arten mit zwei, die Gattung *Stauropelta* die mit vier umfaßt. Nach dem revidierten System würde sich also die Familie *Phractopeltidae* so gestalten.

Familie *Phractopeltidae*.

20 Gitterplatten der Schalen stets nur mit zwei Aspinalporen . Genus *Dorypelta s. em.*
Vier Aspinalporen in jeder Gitterplatte der Schalen . . . . . Genus *Stauropelta s. em.*

Über die Zusammenfassung der einzelnen Entwicklungsformen und Trennung der dadurch entstehenden Arten von einander wird im speziellen Teil der Systematik zu berichten sein.

Hexalaspidae. Noch größeren Schwierigkeiten begegnet man in der Famile *Hexalaspidae*, die erst im Chall.-Rep. (**87**) von Haeckel neu aufgestellt wurde. Haeckel betont, daß es ihm nicht möglich gewesen sei, bei der Dicke der Schale und der Undurchsichtigkeit derselben, ferner bei dem Vorhandensein von hohen »Kämmen«, die die unregelmäßige mit Gruben versehene Oberfläche überziehen und in Felder abteilen, über die Skeletteigentümlichkeiten völlig ins Klare zu kommen. So blieb unentschieden (p. 873), ob die Zahl der Aspinalporen stets 40 beträgt (also zwei an jedem Stachel), ferner ob alle die Oberfläche überziehenden Grübchen mit Poren am Grunde ausgestattet sein können oder nur ein Teil, oder ob sie überhaupt alle »blind« sein können, d. h. keine Poren am Grunde haben. Auch die Zahl der Suturalporen (Coronalporen sollen nicht vorhanden sein) blieb meist unentschieden, sowie Größe und Form der Zentralkapsel und in den meisten Fällen auch der zentralen Stachelverbindung. Über den Weichkörper selbst, Beschaffenheit des Ecto- und Entoplasma, ob Gallerte vorhanden und Myoneme über Kernzahl und gelbe Zellen, Zentralkapselmembran weiß man überhaupt noch nichts und ich gestehe, daß ich in anbetracht der von Haeckel schon erwähnten Schwierigkeiten in der Erkenntnis des Baues dieser eigenartigen Acanthophraktenfamilie auch nur sehr wenig weiter gekommen bin. Es ist also hier noch ein weites Feld offen für Spezialuntersuchungen.

Allerdings hat man auch mit der Materialbeschaffenheit Schwierigkeiten, da die hierher gehörigen Formen ziemlich selten angetroffen werden (relativ häufig fand ich nur eine kleinere Form *Hexalaspis heliodiscus* H.) und ferner das Skelett sowohl wie der Weichkörper beim Fang sehr zu leiden scheint. Ich sah zum Beispiel in meinem konservierten Material nie ein Exemplar, wo Gallerte und Ectoplasma oder Myoneme vorhanden gewesen wären.

Ich werde in der Systematik der Familie mit Vorbehalt Haeckel (**87**) folgen, möchte aber bezüglich der Skeletteigentümlichkeiten, die Haeckel zur Einteilung verwandte, noch einiges bemerken.

Haeckel teilt die Familie ein in zwei Gruppen, eine, bei denen alle Stacheln über die Schalenoberfläche hervorragen (*Hexalaspis*, *Hexaconus*) und eine andere, bei der nur die sechs Hauptstacheln außerhalb der Schale entwickelt sind, die 14 anderen Stacheln nicht (*Hexonaspis*, *Hexacolpus*). Die Einteilung mag in einigen Fällen berechtigt sein, für die meisten *Hexalaspidae* nicht. Die genannten Unterschiede sind bei letzteren entweder durch Abbrechen oder durch Lösung der 14 kleineren Stacheln hervorgerufen. Daher wird dann dasselbe Individuum in zwei verschiedenen Genera von Haeckel untergebracht (z. B. *Hexalaspis heliosdiscus* und *Hexonaspis heliosestrum* u. a.). Ähnliches gilt für das Fehlen oder Vorhandensein der die Stacheln umgebenden, zylindrischen oder konischen, mantelartigen Skelettstücke, wonach die Genera in den beiden oben erwähnten Gruppen unterschieden werden. Diese mantelartigen Hüllen sind sehr dünn, daher am ersten der Lösung ausgesetzt, sodaß solchen Formen, die sonst in Skelettbau und Größe übereinstimmen, sich aber nur durch das genannte Merkmal unterscheiden, wenig Berechtigung haben, als zwei selbständige Spezies geführt zu werden, wobei noch zu bemerken ist, daß jene eigenartigen »Hüllen« sich im Laufe der ontogenetischen Entwicklung erst

bilden, also auch Stadien angetroffen werden müssen, die jene Skelettgebilde noch nicht zeigen (also *Hexalaspis—Hexonaspis).*

Einmal beobachtete ich auch in wenigen Exemplaren eine *Hexalaspidae*, bei der das ganze Skelett, auch die »Mäntel« der Stacheln (nicht aber die Stacheln selbst) mit einem samtartigen Überzug von kleinen dichtstehenden Dörnchen bedeckt war. Ich war im Zweifel, ob sie als neue Art zu beschreiben wäre, oder dieser eigenartige samtene Hauch auf teilweise Lösung zurückzuführen sei, ich neige mehr der letzteren Ansicht zu.

Die vier oder sechs Kanten auf den sechs Hauptstacheln, auf die Haeckel bei den Artdiagnosen einiges Gewicht legt, sind durchaus, sowohl an Zahl, wie an Deutlichkeit des Hervortretens keine konstanten Gebilde; sie können meist sogar ganz fehlen.

Diploconidae. Von dieser Familie wurde der erste Vertreter von Haeckel (**62**) aus dem Mittelmeer beschrieben. Durch das Radiolarien-Material des »Challenger« vermehrte Haeckel die Zahl auf zwölf Spezies. Nicht unwichtig für eventuelle systematische Entscheidungen scheint mir, daß Haeckel wiederholt angibt (**87** p. 882, 883) daß die neuen Arten zum größten Teil nur nach einem Exemplar aufgestellt werden, weil die Formen sehr selten sind. Er leitet die Familie phylogenetisch von den *Hexalaspidae* her, indem er nur zwei der sechs Hauptstacheln mit ihren »Mänteln« sich entwickeln läßt. Die Gruppe umfaßt nach ihm (H. **87**) zwei Genera:

Alle Stacheln mehr oder weniger entwickelt (oft 8 von ihnen rudimentär) . *Diploconus*
Nur die beiden (hydrotomischen) Hauptstacheln mit ihren Mänteln entwickelt
(die 18 anderen rudimentär) . . . . *Diplocolpus*

Was oben betreffs der Ausbildung der Haupt- und Nebenstacheln (ob sie alle über die Gitterschale hervorragen oder nur die Hauptstacheln) für die *Hexalaspidae* gesagt wurde, gilt in weit höherem Grade für die *Diploconidae.* Da mein Material reichhaltiger war an Vertretern der letztgenannten Familie, so konnte ich mir auch ein Urteil darüber bilden, ob die Einteilung, wie sie oben nach Haeckel (**87**, p. 884) wiedergegeben wurde, aufrecht erhalten werden kann. Ich beobachtete nie Formen, in denen die Nebenstacheln nicht über die Gitterschale hinaus entwickelt waren; wo dieselben fehlten, waren sie sicherlich nach dem Absterben des Organismus (durch Abbrechen oder Lösung) verloren gegangen und nicht rudimentär vorhanden. Die Aufstellung des Genus *Diplocolpus* ist wohl durch solche Individuen veranlaßt worden. Ich schlage daher vor, das Genus *Diplocolpus* aufzuheben und die Vertreter desselben dem Genus *Diploconus* zuzuweisen. Eine Teilung des Genus *Diploconus* in mehrere Genera oder auch Subgenera scheint mir in anbetracht der Einheitlichkeit des Baues der Formen nicht ratsam. Dafür, daß sämtliche Stacheln auch am intakten Organismus ausgebildet sind und über die Oberfläche der Gitterschale hinausragen, spricht auch der Umstand, daß ich bei einer Anzahl von Exemplaren Myoneme am äußeren Stachelende, meist nur in geringer Zahl (5) konstatieren konnte. Die Stacheln dienen also auch hier, wie bei den Acanthometren (und wahrscheinlich bei allen Acantharien) als Stützen für die Gallerte und das Ectoplasma, sie ermöglichen ferner durch Kontraktion und Erschlaffen der Myoneme, wobei sie als starre Gebilde die festen Stützpunkte

liefern, eine Vergrößerung und Verringerung der Oberfläche des Tieres und setzen es dadurch wahrscheinlich in den Stand, selbsttätig Vertikalbewegungen im Wasser auszuführen. Durch das »Rudimentärwerden« der Nebenstacheln würde dieser ganze hydrostatische Apparat hinfällig, und es ist nicht gut denkbar, daß eine Anzahl *Diploconidae* (die Haeckelschen *Diplocolpus*) auf einen so wichtigen Mechanismus, wenn man einmal so sagen darf, verzichten sollten, zumal sie im Nachbargenus *(Diploconus)* noch vorhanden wären.

Am Schluß des allgemeinen systematischen Teiles gebe ich nun eine Übersicht über die Gestalt der Acanthophraktengruppe nach Aufnahme der von mir vorgeschlagenen Veränderungen, die sich, wie ich hoffe, als Verbesserungen des Systems ausweisen werden.

Ich betone aber auch hier wieder, daß das System fast nur unter Berücksichtigung des Skelettes der Formen aufgebaut ist, weil eben vom Weichkörper und der Fortpflanzung so gut wie nichts bekannt geworden ist.

Immerhin wird, wie ich glaube, die »Skelettsystematik« auch noch in großen Zügen zutreffend sein, wenn auch später bei der Gruppierung die Beschaffenheit der noch näher zu studierenden Weichkörper- und Reproduktionsverhältnisse benutzt wird, da man vielleicht nicht mit Unrecht (mit Dreyer) das Skelett als einen Ausfluß der Architektur des Weichkörpers ansehen kann.

Übersicht über das revidierte System der Acanthophrakten.

Ordnung	Familie	Subfamilie	Tribus	Merkmale	Gattung
Ordnung I. **Stratosphaera.** Schale aus kleinen Plättchen mosaikartig zusammengesetzt.	Familie I. **Sphaerocapsidae.** Schale aus kleinen Plättchen.	Subfamilie 1. **Astrocapsidinae.** Radialstacheln mit Schale verbunden.		Stacheln so lang wie Schalenradius .	*Sphaerocapsa*
				Stacheln länger wie Schalenradius . .	*Astrocapsa*
		Subfamilie 2. **Porocapsidinae.** Stacheln kürzer als Schalenradius.		Stacheln kürzer wie Schalenradius . .	*Porocapsa*
				Stacheln kürzer wie Schalenradius. Die Perspinal-Poren in Röhren (Tubuli) verlängert	*Cannocapsa*
		Subfamilie 3. **Cenocapsidinae.** Ohne Stacheln.		Keine Stacheln entwickelt, auch keine Perspinaltubuli	*Cenocapsa*
Ordnung II. **Ramososphaera.**	Familie I. **Dorataspidae.**	Subfamilie 1. **Dorataspidinae.**	Tribus I. *Laevisphaerida.* Schale glatt.	Schale kuglig. Aspinal- und Suturalporen. Keine Beistacheln.	*Dorataspis*
				Schale kuglig. Aspinal- und Suturalporen. Mit Beistacheln.	*Diporaspis*
				Schale kuglig. Aspinal-, Sutural-, Coronalporen. Ohne Beistacheln.	*Coscinaspis*
				Schale kuglig. Aspinal-, Sutural-, Coronalporen. Mit Beistacheln.	*Globispinum*

- Ordnung II. **Ramososphaera.** Schale aus gegitterten, durch verzweigte Apophysen oder ein System senkrecht gekreuzter Querbalken von den Stacheln aus entstehenden Platten gebildet.
  - Familie I. **Dorataspidae.** Schale einfach, ohne Mäntel um die Stacheln. Alle Stacheln etwa gleich lang und gleichgestaltet.
    - Subfamilie 1. **Dorataspidinae.** Schale durch Gabelung von Apophysen entstanden. In jeder Gitterplatte zwei Primärapophysen und zwei Aspinalporen.
      - Tribus I. *Laevisphaerida.* Schale glatt.
        - Schale elliptisch. Aspinal-, Suturalporen. Ohne Beistacheln. . *Thoracaspis*
        - Schale elliptisch. Aspinal-, Suturalporen. Mit Beistacheln. . *Belonaspis*
        - Schale elliptisch. Aspinal-, Sutural-, Coronalporen. Ohne Beistacheln. . . . *Cribrosphaera*
      - Tribus II. *Asprosphaerida.* Schale rauh, mit Gruben und Kämmen.
        - Schale kuglig. Aspinal-, Suturalporen. Ohne Beistacheln. . *Ceriaspis*
        - Schale kuglig. Aspinal-, Suturalporen. Mit Beistacheln. . *Hystrichaspis*
        - Schale kuglig. Aspinal-, Sutural-, Coronalporen. Mit Beistacheln. . . . . *Acontaspis*
        - Schale elliptisch. Aspinal-, Suturalporen. Ohne Beistacheln. . *Dictyaspis*
        - Schale elliptisch. Aspinal-, Suturalporen. Mit Beistacheln. . *Coleaspis*
    - Subfamilie 2. **Tessaraspidinae.** Schale durch verzweigte Apophysen entstanden. In jeder Platte vier Primärapophysen, vier Aspinalporen.
      - Schale kuglig. Aspinal-, Suturalporen. Ohne Beistacheln . . . . *Tessaraspis*
      - Schale kuglig. Aspinal-, Suturalporen. Mit Beistacheln . . . . *Lychnaspis*
      - Schale kuglig. Aspinal-, Sutural-, Coronalporen. Ohne Beistacheln . . . *Icosaspis*
      - Schale kuglig. Aspinal-, Sutural-, Coronalporen. Mit Beistacheln . . . . *Hylaspis*
    - Subfamilie 3. **Phatnaspidinae.** Schale aus einem System an den Stacheln fixierter, senkrecht gekreuzter Querbalken gebildet.
      - Schale kuglig. Vier Aspinalporen in jeder Platte . . . . *Tignisphaera*
      - Schale elliptisch. Zwei oder vier Aspinalporen in jeder Platte . . . . . *Phatnaspis*
  - Familie II. **Phractaspidae.** Zwei konzentrische Schalen.
    - In jeder Gitterplatte beider Schalen zwei Aspinalporen . . . *Dorypelta*
    - In jeder Gitterplatte beider Schalen vier Aspinalporen . . . *Stauropelta*
  - Familie III. **Hexalaspidae.** Sechs Hauptstacheln länger und breiter als die vierzehn Nebenstacheln. Stacheln meist von Mänteln umgeben.
    - Haupt- und Nebenstacheln außerhalb der Schale entwickelt. Alle Stacheln ohne Mäntel . . . . *Hexalaspis*
    - Haupt- und Nebenstacheln außerhalb der Schale entwickelt. Alle oder nur die Hauptstacheln mit Mänteln . . . . *Hexaconus*
    - Nur Hauptstacheln außerhalb der Schale entwickelt. Diese ohne Mäntel . . . . *Hexonaspis*
    - Nur Hauptstacheln außerhalb der Schale entwickelt. Diese mit Mänteln *Hexacolpus*

Familie IV. **Diploconidae.** Kleine Gitterschale mit zwei aufgesetzten gegenüberstehenden Mänteln, welche die zwei Hauptstacheln umgeben, die breiter und länger sind als die achtzehn anderen Nebenstacheln.	Alle Stacheln außerhalb der Gitterschale entwickelt	*Diploconus*

Diese Zusammenstellung ermöglicht einen Überblick und einen Vergleich mit dem letzten System Haeckels (**87**, auch **88**) wie er es (**88** p. 25, 26) übersichtlich zusammengestellt hat. Auch zur Bestimmung der Genera ist diese Tabelle geeignet. Bezüglich der Familien *Sphaerocapsidae* und *Hexalaspidae* bemerke ich hier nochmals, daß die obige Einteilung nur unter Vorbehalt hier wiedergeben wurde und dieselbe nur als eine provisorische gelten kann und die erstgenannte Familie wohl nicht zu den Acantharien, sondern zu den Tripyleen zu stellen sein wird.

C. Spezielle Systematik.

Gruppe (Sublegion) **Acanthophracta** R. Hertwig 1879.

Acanthometrae cataphractae J. Müller 58. p. 12, 22, 49.
Dorataspida et Diploconida H. 62, p. 404, 412.
Acanthophractida R. Hertwig 79, p. 25. 137.
Dorataspida, Diploconida et Sphaerocapsida H. 81, p. 467.
Acanthophracta H. 87, p. 791.
Acanthophracta H. 88, p. 20, 25.

Definition. Radiolarien, deren Skelett nicht aus Kieselsäure, sondern einer eigenartigen organischen Substanz »Acanthin« aufgebaut ist. Weichkörper bestehend aus Entoplasma, meist mit zahlreichen Kernen, umgeben von einer Membran (Zentralkapsel) und dem außerhalb der Zentralkapselmembran liegenden Ectoplasma, welches unregelmäßig netzartig die voluminöse Gallerthülle durchsetzt und in Gestalt von Pseudopodien in das umgebende Medium ausstrahlt. Myoneme meist (vielleicht überall) vorhanden. Gelbe Zellen selten, außerhalb der Zentralkapsel. Skelett bestehend aus 20 stets nach dem Müllerschen Gesetz gestellten Stacheln, die immer im Zentrum zusammentreffen und einer vollständigen Gitterschale, die entweder aus zahlreichen Plättchen zusammengesetzt ist (Ordnung *Stratosphaera*) oder aus Apophysen, die von den Stacheln aus wachsen, sich verästeln und teilweise verschmelzen, gebildet wird (Ordnung *Ramososphaera*). Als accessorische Skelettgebilde werden auf der Schale angetroffen Kämme und Gruben, Beistacheln, Mäntel, Apophysen außerhalb der Gitterschale an den Stacheln und Zähne an denselben.

Übersicht über die Ordnungen und Familien der *Acanthophracta*.

Ordnung	Familie
Ordnung I. **Stratosphaera.**	Fam. 1. *Sphaerocapsidae.*
Ordnung II. **Ramososphaera.**	Fam. 1. *Dorataspidae.*
	Fam. 2. *Phractopeltidae.*
	Fam. 3. *Hexalaspidae.*
	Fam. 4. *Diploconidae.*

Ordnung I. **Stratosphaera.**

Definition: *Acanthophracta*, deren Schale nicht wie bei allen übrigen aus verzweigten oder gekreuzten Gitterästen, die vom Stachel aus wachsen, entstanden ist, sondern aus zahlreichen sehr kleinen Platten besteht, die wie Pflastersteine mosaikartig zusammengesetzt sind und deren jede von einer kleinen Pore durchbohrt ist. Schale und Zentralkapsel kuglig.

Diese Ordnung umfaßt nur eine Familie *Sphaerocapsidae*, für die auch die eben gegebene Definition gültig ist. Sie enthält die größten Acanthophrakten, die überhaupt angetroffen worden sind. In dem Material der Planktonexpedition und auch dem anderen mir zur Verfügung stehenden Material habe ich leider keinen Vertreter dieser interessanten Familie vorgefunden, so daß die Einstellung in das System nur nach der Haeckelschen Beschreibung erfolgen mußte. Der gänzlich andere Typus im Aufbau der Schale stellt diese Formen weit abseits des Schalenbautypus der übrigen Acanthophrakten, so daß ich sie in eine besondere Ordnung stellen und von jenen trennen zu müssen glaubte. Ob die Haeckelsche Einteilung in Subfamilien und Genera, wie ich sie im folgenden der Vollständigkeit halber wiedergebe, berechtigt ist, vermag ich nicht zu entscheiden, da mir kein einschlägiges Material vorgelegen hat, mir scheint aber, auf Grund einiger gleich anzuführender Erwägungen, als ob sie nicht zulässig ist.

Die Genera der Familie *Sphaerocapsidae* nach H. 87 p. 797.

Subfamilie	Merkmale	Genus
1. Subfamilie. **Astrocapsida.** Radialstacheln mit der Schale verbunden, so lang oder länger als der Schalenradius; 80 Aspinalporen.	Stacheln so lang wie der Radius der Schale, nicht über dieselbe hinausragend	*Sphaerocapsa*
	Stacheln länger als der Schalenradius	*Astrocapsa*
2. Subfamilie. **Porocapsida.** Radialstacheln nicht mit der Schale verbunden; 20 Perspinalporen.	Stacheln kürzer als der Schalenradius, an der Stelle, wo ihre Verlängerung die Schale treffen würde, eine größere Öffnung (Perspinalpore)	*Porocapsa*
	Ebenso wie *Porocapsa*, die Perspinalporen aber in centrifugale Tubuli verlängert	*Cannocapsa*
3. Subfamilie. **Cenocapsida.** Ohne Radialstacheln.	20 Perspinalporen ohne Tubusverlängerung, ohne Stacheln . .	*Cenocapsa*

Die verschiedene Länge der Stacheln ist vielleicht durch teilweise Lösung des Skelettes hervorgebracht oder die betreffenden Individuen mit Stacheln, welche nicht über die Gitterschale hinausragen, sind Entwicklungsstadien; das Vorhandensein der »Perspinalporen« deutet auf ersteres hin. Da solche Stacheln, welche im Weichkörper innerhalb der Schale liegen *(Porocapsa, Cannocapsa)*, für das Tier vollständig zwecklos wären, da ich ferner bei solchen Acanthophrakten, bei denen Haeckel die Abwesenheit der Stacheln außerhalb der Gitterschale angibt, z. B. bei einer Anzahl *Diploconidae, Hexalaspidae*, diese Eigenschaft nie als normale konstatieren konnte (stets waren bei den Formen, die sonst den Haeckelschen entsprachen, noch

Stachelreste erhalten, die Stacheln entweder abgebrochen oder teilweise gelöst), so glaube ich, daß diese Annahme einige Berechtigung hat. Bewahrheitet sich ferner, was ich sicher glaube, die Vermutung, daß allen Acanthophrakten Myoneme zukommen (für eine größere Anzahl ist es nunmehr festgestellt), so müssen auch die Stachelteile außerhalb der Gitterschale angetroffen werden, da sie als fester Halt des Plasmas, der Gallerte und damit auch der Myoneme dienen und ohne sie die letzteren funktionsunfähig würden.

Außerdem erwähne ich hier, daß ich einmal eine *Phatnaspis* sah, deren Skelett schon sehr weit gelöst war und dadurch einen ähnlichen Eindruck machte, wie eine *Sphaerocapsidae:* Die Schale schien aus Plättchen zusammengesetzt, die durch Nähte getrennt waren und von denen jede eine kleine runde Pore trug.

Ordnung II. **Ramososphaera.**

Definition. Acanthophrakten, deren Gitterschale aus gegitterten Platten gebildet wird, welche von den Stacheln ausgehen und entweder durch Verästelung, meist auch teilweise Verschmelzung von zwei oder vier Primärapophysen entstehen oder durch ein System senkrecht sich kreuzender Gitterbalken.

Zu dieser neuen Ordnung *Ramososphaera* habe ich alle Acanthophrakten außer der im Schalenbau so sehr abweichenden Familie *Sphaerocapsidae* (Ordnung *Stratosphaera*) vereinigt.

Familie 1. **Dorataspidae.**

Familie *Dorataspida*, H. 87, p. 802. H. 88, p. 21, 25.
Familie *Belonaspida*, H. 87, p. 859. H. 88, p. 21, 26.

Definition. Acanthophrakten mit einer Gitterschale. An jedem der zwanzig Stacheln zwei Primärapophysen und zwei Aspinalporen (Subfamilie *Dorataspidinae*), oder vier Primärapophysen und vier Aspinalporen (Subfamilie *Tessaraspidinae*), oder ein System senkrecht sich kreuzender Querbalken (Subfamilie *Phatnaspidinae*). Die Gitterschale wird bei den ersten beiden Subfamilien entweder direkt durch die Primärapophysen gebildet, oder diese verzweigen sich erst noch mehr oder weniger oft, so daß um jeden Stachel eine Gitterplatte entsteht und außer den zwei oder vier Aspinalporen meist noch mehr Poren in und an jeder Gitterplatte (Coronalporen, Suturalporen) vorhanden sind. Schale und Zentralkapsel rund oder elliptisch.

Über die Zusammensetzung und die Übersicht der Familie *Dorataspidae* siehe vorn p. 22, 23. Die Familie *Dorataspidae* erfährt die größte Umänderung und deshalb wurden alle hierher gehörigen Formen, auch wenn sie in meinem Material nicht angetroffen wurden, aufgeführt, während in den übrigen Familien nur die letztgenannten Erwähnung fanden. Es wurden ferner die Diagnosen Haeckels derart abgeändert, daß das Charakteristische mehr hervortritt: Für die Erkennung der Art ist es nicht nötig, alle Poren der Zahl nach anzugeben (wie Haeckel) — was auch stets ungenau sein muß — sondern nur die Anzahl und Art der Poren in der einzelnen Gitterplatte, daran wird die Spezies sofort kenntlich. Meist übersieht man auch nur wenige Gitterplatten der Schale mit einiger Deutlichkeit.

Subfamilie 1. **Dorataspidinae.**

Definition. *Dorataspidae* mit zwei Primärapophysen und zwei Aspinalporen an jedem Stachel (in jeder der zwanzig Gitterplatten der Schale). Schale aus verzweigten Ästen.

Tribus I. **Laevisphaerida.**

Definition. Schale glatt, ohne grubenförmige Vertiefungen um die Poren und ohne Kämme um letztere.

Genus 1. **Dorataspis** (H.) Pop.

Dorataspis H. 60, p. 811.
Dorataspis H. 62, p. 412.
Dorataspis H. 81, p. 467. H. 87, p. 813.
Phractaspis H. 81, p. 467. H. 87, p. 808.
Orophaspis H. 81, p. 467. H. 87, p. 817 s. emend.

Definition. *Dorataspidae* mit glatter, kugliger Schale ohne Kämme (Unterschied von *Ceriaspis*), zwei Primärapophysen und zwei Aspinalporen an jedem Stachel, meist fünf bis zwölf und mehr Suturalporen in den Nähten, wo eine Gitterplatte mit benachbarten zusammentrifft (Haeckels Genus *Dorataspis*), oder auch die Gitterschale nur durch die beiden Primärapophysen (und wenige Verzweigungen derselben gebildet), so daß keine eigentlichen Gitterplatten an den Stacheln zustande kommen (Haeckels Genus *Phractaspis*). Zwischen beiden Typen finden sich aber Übergänge, daher halte ich eine Trennung in zwei Gattungen für nicht durchführbar. In einigen Fällen finden sich außerhalb der Gitterschale unregelmäßig verzweigte oder einfache Apophysen (Haeckels Genus *Orophaspis*). Schale ohne Beistacheln (Unterschied vom Genus *Diporaspis*) und ohne Coronalporen (Unterschied von *Coscinaspis*).

Wie schon vorn (p. 19, 20) des näheren erörtert und begründet, sind zu diesem Genus *Dorataspis* die Haeckelschen Genera *Dorataspis*, *Phractaspis* und *Orophaspis* vereinigt.

Die Einteilung des Genus *Dorataspis* in Subgenera geschieht nach Haeckel in folgender Weise nach der Beschaffenheit der die Schale zusammensetzenden Platten:

1. Die acht Polplatten alle gleich groß und fünfeckig, die vier Äquatorialplatten sechseckig, acht Tropenplatten wieder fünfeckig, zweiundfünfzig Nähte . . . . *Doratasparium*.
2. Die Polplatten an jedem der beiden Pole verschieden gestaltet, je zwei sich gegenüberliegende sechseckig, in einer Polnaht zusammentreffend, die anderen beiden fünfeckig, vierundfünfzig Nähte . . . . *Dorataspidium*.

Ich halte diese Merkmale für wenig durchgreifend, da man oft auch *Dorataspis*-Formen antrifft, wo die Fünf- oder Sechseckigkeit der Platten nicht erkenntlich ist, dieselben mehr oder weniger unregelmäßig rundlich erscheinen. Außerdem finden sich häufiger alle Platten zu einer festen Kugel verschmolzen, so daß keine Nähte mehr erhalten sind, die Lage der Poren auf den Nähten läßt auch in solchen Fällen nicht immer einen Schluß darauf zu, ob die Platte

fünf- oder sechseckig war, weil die Anordnung und Zahl der Suturalporen bei derselben Spezies variabel ist.

Ich schlage daher eine andere Einteilung in Subgenera vor, die sich durch die Zusammenfassung der drei Genera *Dorataspis*, *Phractaspis*, *Orophaspis* zu einem Genus in natürlicher Weise ergibt:

1. Subgenus **Dorataspis** Pop.

Schale aus Gitterplatten bestehend, mit zwei Aspinal- und fünf bis zwölf und mehr Suturalporen. Außerhalb der Gitterschale keine Apophysen an den Stacheln.

2. Subgenus **Phractaspis** (H.) Pop.

Schale aus den beiden Primärapophysen jedes Stachels oder den zusammentreffenden Ästen, welche durch Gabelung der Primärapophysen entstehen, gebildet. Also keine echten Gitterplatten, die von Poren durchbohrt sind. Ohne Apophysen außerhalb der Gitterschale.

3. Subgenus **Orophaspis** (H.) Pop.

Schale wie beim Subgenus *Dorataspis* oder *Phractaspis*, aber mit einfachen oder unregelmäßig verzweigten Apophysen außerhalb der Gitterschale.

Ein Hauptargument für die Zusammenfassung der drei Genera war das eigentümliche Verhalten von *Dorataspis* (*Orophaspis* H.) *ramosa* (H.); dieselbe wurde im *Phractaspis*-Stadium: *Phractaspis complanatum* H. (Taf. I, Fig. 5; Taf. II, Fig. 3) *Dorataspis*-Stadium: *Dorataspis macracantha* H.? (Taf. II, Fig. 5), und *Orophaspis*-Stadium: *Orophaspis ramosa* (Taf. II; Fig. 4, 6) festgestellt, daneben aber Übergänge. die von einem zum anderen Stadium in genügender Weise vermittelten (vgl. auch unter *Dorataspis ramosa*), sodaß obige Zusammenfassung berechtigt erscheint. Denn würden die Haeckelschen drei Genera bestehen bleiben, so müßten die verschiedenen Entwicklungsstadien oder geographischen Varietäten (der Entscheid, ob das eine oder das andere vorliegt, war noch nicht zu erbringen, mir scheint aber das letztere der Fall zu sein) die nachweislich zu einer Art zusammengehören, in drei verschiedene Genera gestellt werden, wie es auch von Haeckel geschieht. Aber nicht nur bei dieser Form findet sich dieses Vorkommen in verschiedener Gestalt und Ausbildung des Skeletts, sondern auch bei anderen *Dorataspis*-Arten sind Andeutungen dafür vorhanden.

Eine Reihe von Haeckelschen Formen wird einzuziehen sein. Von dem Haeckelschen Genus *Dorataspis* sind von den acht Arten nur vier aufrecht zu erhalten.

Dorataspis micropora H. ist identisch mit *Dorataspis loricata* (siehe dieselbe p. 40) weil sie innerhalb der Variationsbreite der letzteren liegt.

Dorataspis fusigera ist nach der Haeckelschen Zeichnung zu urteilen (H. **87**. Taf. 138, Fig. 2) gar keine *Dorataspis*, sondern eine Form mit vier Aspinalporen, also *Tessaraspis*, bei der jedoch, wie das bei vielen Acanthophrakten zu erwähnen sein wird, weitgehende Porenver-

schmelzungen vor sich gegangen sind, sodaß der eigentliche Schalentypus nur mit Mühe herauszufinden ist. Namentlich zeigen sich in der Abbildung Aspinalporen mit entsprechenden Suturalporen verschmolzen. Soviel aus der Figur herauszukonstruieren ist, liegt eine *Tessaraspis* vor mit vier kleinen, runden Aspinalporen und fünf bis sechs Suturalporen um jeden der zwanzig Stacheln, besonders charakteristisch ist die Ausbildung der äußeren Stachelteile. Die Art wird also in das Genus *Tessaraspis* zu versetzen sein: *Tessaraspis fusigera* (H.).

Dorataspis macracantha H. gehört in den Variationskreis (oder Entwicklungsgang?) von *Dorataspis* (*Orophaspis* H.) *ramosa* (H.), mit der auch *Phractaspis complanata* H. und vielleicht *Phractaspis condylophora* H. identisch sind. Alle vier Formen stellen nur vier verschiedene Ausbildungsweisen von *Dorataspis ramosa* (H.) dar, und sie werden auch unter diesem Namen weitergeführt.

Individuen, die in Größe und Ausbildung genau der Haeckelschen *Dorataspis typica* entsprachen, sind von mir des öfteren angetroffen worden, ich vermag sie aber nicht als Art aufrecht zu erhalten. Meist schienen sie teilweise gelöste *Ceriaspis (Hystrichaspis)* zu sein, wo die jüngeren Kämme und Kammteile weggelöst und nur die älteren Kämme, welche die Poren umgeben, erhalten geblieben waren (vgl. H. **87** Taf. 138. Fig. 4, 4a). In anderen Fällen schien es mir, als wenn Entwicklungsstadien von *Ceriaspis*-Formen vorlägen, bei denen die Kämme erst teilweise angelegt waren. Haeckel weist auch (**87** p. 815) auf den Zusammenhang mit *Ceriaspis* hin, indem er betont, daß der Schalenbau der *Ceriaspis* hier besonders klar zu sehen wäre. Haeckels *Dorataspis typica* würde genau *Ceriaspis inermis* H. in Größe und Schalenbeschaffenheit entsprechen, und wird also der letztgenannten *synonym* zu setzen sein, doch habe ich auch »*Dorataspis typica*-Stadien« von *Ceriaspis favosa* und auch von *Hystrichaspis*-Formen angetroffen. Der zackige unregelmäßige Rand der Kämme in der Zeichnung (H. **87**, Taf. 138, Fig. 4) läßt auch darauf schließen, daß Haeckel Exemplare der Spezies *Ceriaspis inermis* oder *favosa* vorgelegen haben, deren Kämme durch Lösung teilweise verloren gegangen waren.

Vom Genus *Phractaspis* (jetzt Subgenus *Phractaspis*) sind, wie oben schon erwähnt, die Spezies *Phractaspis condylophora* und *Ph. complanatum* einzuziehen, weil synonym zu *Dorataspis ramosa* (H.). Wie mir scheint, steht ferner *Phractaspis prototypus* in naher Beziehung zu *Pleuraspis costata* (J. M.) und *Pleuraspis horrida* H., sie zeigt genau denselben Schalenbau, hat nur keine Beistacheln. Alle drei Formen sind möglicherweise zusammenzuziehen zu einer, sicher aber die beiden letztgenannten.

Vom Haeckelschen Genus *Orophaspis* sind *Orophaspis astrolonche*, *O. diporaspis*, *O. tessaraspis*, nicht wie Haeckel meint, phylogenetische Vorfahren, sondern wie ich glaube, ontogenetische Entwicklungsstadien von Phractopeltidae und werden dort des näheren zu erwähnen sein. Sie sind Entwicklungsstadien von *Dorypelta lithoptera* und *Stauropelta ramosa* und haben als solche keine Artberechtigung.

Dagegen mögen die übrigen drei in das Subgenus *Orophaspis* zu stellenden Arten als phylogenetische Vorfahren von doppelschaligen Acanthophrakten aufgefaßt werden, wenigstens gilt das von *Dorataspis ramosa*, deren Apophysen sicher nie im Laufe der Ontogenese zur Bildung einer zweiten Schale verwandt werden, da sie in ganz ungleicher Höhe am Stachel angebracht sind.

Anders bei den anderen beiden Formen *D. gladiata* (H.) und *D. furcata* (H.). Hier ist die Möglichkeit nicht ausgeschlossen, daß die Apophysen durch Verästelung und teilweise Verschmelzung eine zweite Gitterschale bilden können.

Subgenus 1. **Dorataspis** Pop.

Dorataspis mit zwanzig Gitterplatten, jede mit zwei Aspinalporen und fünf bis achtzehn (und mehr?) Suturalporen.

1. **Dorataspis loricata** H.

Taf. I, Fig. 1—9, 13; Taf. XV, Fig. 8 u. 9.

Dorataspis loricata H. 62, p. 415, Taf. XXI, Fig. 3—6.
Dorataspis loricata H. 87, p. 814.
Dorataspis micropora H. 87, p. 815.
Lithophyllium foliosum J. M. 58, p. 52, Taf. XI, Fig. 6—10. H. 87, p. 754.
Xiphacantha foliosa (J. M.) H. 62, p. 385.
Zygacantha foliosa (J. M.) Pop. 04, p. 73.

Schale aus zwanzig meist fünf- bis sechseckigen Gitterplatten, oft alle Platten verschmolzen, also keine Nähte erkennbar. An jedem der stets komprimierten Radialstacheln zwei ellipsoide oder fast kreisrunde Aspinalporen. In den Nähten meist nur je eine Suturalpore, also um jeden Stachel fünf bis sechs Suturalporen. Größe der Aspinal- und Suturalporen ebenso wie ihre Form sehr variabel, desgleichen die Länge des äußeren Stachelteiles und der Durchmesser der Gitterschale. Alle Stacheln treffen im Innern zu einer kleinen Acanthinkugel zusammen und sind im Innern der Schale wenig dünner wie außen.

Zentralkapsel den größten Teil der Gitterschale füllend, kuglig, undurchsichtig, gelblich bis bräunlich. Dichtes Ectoplosma bis dicht unter die Schalenwand reichend, darin wenige runde gelbe Zellen. Pseudopodien büschelweise ausstrahlend.

Maße. Schalendurchmesser nach Haeckel (Mittelmeer) 0,14, für atlantische und indische Exemplare fand ich 0,046—0,68, für pacifische 0,68—0,102.

Vorkommen. Med. Mess. H.; Tropez J. M. — Atl. Canaren, Azoren, H. 29° S., 49 W. 49° N. 22° W., Cleve. — Golf-Str. Pl. 121. Florida-Str. J.-N. 51. Sarg.-S. Pl. 42, 46, 48, Pl. 120. N.-Äq. Pl. 64, J.-N. 150, Pl. 67, 116. Guin.-Str. Pl. 68, J.-N. 251—253. S.-Äq. Pl. 75, J.-N. 196, 229, Pl. 82, 83, 86, 88, 89, 90, 92, 98. 101, 102, 104, 112, 113, Sch. 1, 2. Brasil-Str. Sch. 5. — Ind. Wintermonsuntrift Br. 7, Sch. 29, Agulhas-Str. Sch. 16. Pac. Chall.-St. 244, 2900 Faden tief(?). Ralum, Bismarck-Arch. D. 6, 13, 22.

Diese kleine *Dorataspis* ist eine der häufigeren *Dorataspis*-Formen. Wie aus der reichlichen Auswahl von gezeichneten Individuen dieser Spezies (Taf. I. Fig. 1—9) ersichtlich ist, ist die Ausbildung des Skelettes sehr variabel. Die Aspinalporen können größer und kleiner sein als die Suturalporen, letztere sind oft sehr klein (Taf. I, Fig. 5, 7), oder sehr groß, so daß die Schale einen sehr verschiedenen Eindruck macht, je nachdem der größte Teil der Oberfläche von Poren (Taf. I, Fig. 8, 9) oder von Skelettsubstanz eingenommen wird. Haeckels

Dorataspis micropora unterscheidet sich von *Dorataspis loricata* durch geringere Größe des Schalendurchmessers, geringere Porengröße und kürzere äußere Stachelteile; alles Unterschiede, die, wie erwähnt, nicht durchgreifend sind und innerhalb der Variabilitätsgrenzen von *Dorataspis loricata* liegen, weshalb *Dorataspis micropora* H. eingezogen und als identisch mit *D. loricata* geführt wird.

Bei sonst normalen Individuen treten häufig auch Abnormitäten auf, indem eine Anzahl von Skelettbrücken nicht ausgebildet wird und so eine Anzahl von Poren miteinander verschmelzen, besonders neigen dazu je eine Aspinalpore und eine entsprechende nächstliegende Suturalpore derselben Gitterplatte (Taf. I, Fig. 3, 6).

Besonders auffallend ist bei Individuen aus verschiedenen Meeren der Größenunterschied im Durchmesser der Gitterschale. Haeckel gibt für *Dorataspis loricata* aus dem Mittelmeer 0,14 an, für *Dorataspis micropora*, die mit der ersteren hier vereinigt wurde, im Nord-Pacifik 0,11, ich fand für atlantische und indische Individuen sehr geringe Maße von 0,046—0,68, für pacifische (Zentral) 0,068—0,102.

Danach weist also das Mittelmeer die größten Individuen auf, die bisher von der Spezies bekannt geworden sind, dann folgen Nordpacifik (*D. micropora* H. 0,11), Zentralpacifik (0,68—0,102) und darauf Indik und Atlantik, namentlich in letzterem wurden die kleinsten Formen angetroffen (0,046), nur ein Drittel so groß wie die Mittelmeer-Individuen. Daß gerade zwischen Atlantik und Mittelmeer ein solcher Gegensatz in den Größenverhältnissen der Form besteht, ist auffällig. Ich glaubte daher zu Anfang die beiden Formen als zwei gesonderte Spezies trennen zu müssen, da aber indische und noch mehr pacifische Individuen eine lückenlose Verbindung zwischen den Mittelmeer- und Atlantikformen herstellten (was deutlich aus den wiedergegebenen Zeichnungen hervorgeht), so fiel dieser Trennungsgrund, der durch die verschiedene Größe bedingt war, fort.

Zu achten ist bei der Bestimmung der Art darauf, daß Entwicklungsstadien von *Phractopeltidae* (Taf. XI, Fig. 7, 8) leicht mit kleinen *Dorataspis loricata* verwechselt werden können. Gewöhnlich ist aber der Schalendurchmesser der letzteren noch etwas geringer als bei den kleinsten *D. loricata*, dann sind ferner die Stacheln verschieden an Länge und Breite ausgebildet, auch in der Form sind die Stacheln von *D. loricata* etwas verschieden, und ferner ist die Porenanordnung bei weitem nicht so gleichmäßig wie bei *D. loricata*, die Gitterplatten meist alle verschmolzen und die Poren nur undeutlich erkenntlich.

Des weiteren ist darauf aufmerksam zu machen, daß Individuen von *Thoracaspis elegans* und *Thoracaspis elegans var. callosa* (Taf. IV, Fig. 3, 7, 8), die auf einen spitzen Pol der elliptischen Schale gesehen werden, denselben Habitus zeigen wie *Dorataspis loricata*, auch etwa denselben Schalendurchmesser wie bei den kleinsten *D. loricata* mit kugelrunder Gitterschale. Durch Messung der Schalendicke in Richtung der optischen Axe mit Hilfe der Mikrometerschraubeneinteilung kann man sich jedoch stets davon überzeugen, ob der Längsdurchmesser größer als der im optischen Schnitt liegende Querdurchmesser ist, welch letzteres auch schon dadurch hervortritt, daß meist die Schale in einem solchen Fall bei Einstellung auf den optischen Schnitt verschieden große Durchmesser zeigt.

Wie ich schon anderweitig (**06**, p. 359) betonte, bildet die bisher als *Zygacantha (Lithophyllium) foliosa* (J. M.) bezeichnete Form ein Entwicklungsstadium von *Dorataspis loricata.* Sie ist daher der letzteren synonym gesetzt worden. (Siehe auch Taf. XV, Fig. 8 u. 9.)

Dorataspis loricata var. disparapora n. var.

Taf. I, Fig. 10, 11.

Diese kleine Form stimmt im allgemeinen im Bau mit dem der typischen *D. loricata* überein, abweichend ist aber konstant, daß eine geringe Anzahl von Gitterplatten sehr große, der andere Teil kleine Aspinalporen trägt. Ferner sind die Nähte zwischen den Gitterplatten stets erhalten und die äußeren Stachelteile meist kürzer wie der Schalendurchmesser (so lang wie Schalenradius). Schalenwand stets mäßig dick.

Maße. Durchmesser der Schale immer sehr klein, 0,05—0,06.

Vorkommen. Atl. Guin.-Str. Pl. 68. S.-Äq.-Str. Pl. 75, 101. Ind. Wintermonsuntrift Sch. 29, N.W. von Sumatra.

Dorataspis loricata var. delibitata n. var.

(Taf. I, Fig. 12.)

Einige Individuen, die offenbar zu dieser Spezies gehörten, zeigten eine abnorme Skelettentwicklung, indem äußere Stachelteile nicht vorhanden waren. Die dünnen nadelförmigen inneren Stachelteile endigten mit einem kleinen Tragpolster an der inneren Wand der Gitterschale. Aspinalporen schienen gar nicht vorhanden zu sein, ferner zeigten sich nur wenige unregelmäßig angeordnete Suturalporen und mitunter einige Poren auf den Platten selbst (Coronalporen?) (Taf. I, Fig. 12).

Maße: Durchmesser der Schale 0,060—0,063.

Vorkommen: Atl. Florida-Str.: J.-N. 51. S.-Äq. Fl. 86. Ind. Agulhas-Str. Sch. 16 (nahe Kap d. g. Hoffnung).

Diese Individuen, die wie schon erwähnt den Eindruck machten, als wenn sie aus irgend einem Grund verkrüppelt wären, waren nicht etwa zerstörte Exemplare, bei denen das Skelett teilweise durch Lösung entfernt wurde (ein solches findet sich Taf. I, Fig. 13 abgebildet). Ich traf solche Formen etwa 6—8 mal an; einmal vertraten sie in einem Fang mit 3 Individuen die Spezies *Dorataspis loricata.* Da die Ausbildungsweise und Größe annähernd bei den gefundenen Individuen übereinstimmte, so führe ich sie hier als *D. loricata var. debilitata n. var.* auf.

2. **Dorataspis macropora** H.

Dorataspis macropora H. 87, p. 814.

Schale aus sechszehn fünfeckigen (8 Tropen- und 8 Pol-) Platten. An jedem Stachel zwei fast kreisrunde, sehr große Aspinalporen, fünf bis zehn mal so breit wie die kleinen kreisförmigen Suturalporen, von letzteren um jeden Stachel in den Nähten zehn bis achtzehn,

gewöhnlich drei in jeder Naht. Radialstacheln im inneren Teil zylindrisch, im längeren äußeren Teil blattförmig, komprimiert, lanzettlich.

Maße. Schalendurchmesser 0,16. Durchmesser der Aspinalporen 0,03—0,04, der Suturalporen 0,004—0,006.

Vorkommen. Ind. Madagaskar, Rabbe. Oberfläche.

3. **Dorataspis gladiata** H.

Taf. I, Fig. 14; Taf. II, Fig. 2.

Dorataspis gladiata H. 87, p. 815.
Zygacantha gladiata (H.) Pop. 04, p. 73; H. 87, p. 754, Taf. 130, Fig. 3.
Phractacantha bipennis H. 87, p. 755. Pop. 04, p. 37. Taf. II, Fig. 7b.
Doracantha dorataspis H. 87, p. 756. Pop. 04, p. 37, Taf. II, Fig. 7e.

Schale meist vollkommen ohne Nähte, alle Platten verschmolzen. Um jeden Stachel zwei länglich runde oder elliptische Aspinalporen meist größer als die neun bis zwölf kreisrunden kleinen Suturalporen, die gleichfalls jeden Stachel umgeben. Sehr selten finden sich auch einige sehr kleine »Coronalporen« auf der Platte. Radialstacheln breit, komprimiert zweischneidig, schwertförmig, von der Schale nach beiden Enden zu allmählich an Breite abnehmend, im Innern zu einer kleinen Kugel verschmolzen.

Maße. Schalendurchmesser 0,10—0,12. Aspinalporen 0,012, Suturalporen 0,004 im Durchmesser.

Vorkommen, Med. Neap. Brandt.— Atl. 26° S. 42° W., 35° N. 30° W. Cleve. Florida-Str. J.-N. 51, Sarg.-S. Pl. 42. N.-Äq.Pl. 60, 64, 67, 116, J.-N. 150. Guin.-Str. Pl. 68. J.-N. 253 S.-Äq- J. N. 196, 229, Pl. 88, 92, 98, 101, 112, 113. Sch. 1, 2. Ind. Wintermonsuntrift Sch. 29 (N.-W. v. Sumatra) Rabbe: Madagaskar. Pac. CHALL. St. 241, 271, 266, Oberfläche.

Die Platten der Schale dieser Spezies scheinen schon sehr früh zu verschmelzen. Während die Schale noch sehr dünn und durchsichtig und die Poren kaum erkenntlich sind, hat man schon Not, die Nähte noch aufzufinden. Die Porengröße scheint auch hier variabel zu sein.

Bemerkenswert ist, daß Entwicklungsstadien von *Hystrichaspis furcata* und *Hystrichaspis pectinata* genau denselben Schalenbau und dieselbe Größe des Durchmessers zeigen wie *Dorataspis gladiata*. Fortgeschrittenere Stadien sind leicht dadurch kenntlich, daß die Schale durch die Anlagen der Kämme um die Poren bucklig gewölbt erscheint. Wie jüngere Stadien zu unterscheiden sind, vermag ich nicht genau anzugeben, mir scheint aber, daß solche Formen (wie auf Taf. II, Fig. 1 eine abgebildet wurde) mit breit dreieckigen bis herzförmigen Aspinalporen als Entwicklungsstadien jener *Hystrichaspis*-Arten, die mit elliptischen, länglich-runden Aspinalporen als *Dorataspis gladiata* zu deuten sind; in der Stachelbeschaffenheit stimmen sie völlig überein. Man wird wahrscheinlich viele solcher Entwicklungsstadien, die durchaus nicht so selten sind, als *Dorataspis gladiata* bestimmen, nicht unmöglich ist ferner, daß die Art *Dorataspis gladiata* nur Entwicklungsstadien von *Hystrichaspis pectinata* und *H. furcata* umfaßt und somit überhaupt nicht zu recht bestünde, doch spricht dagegen, daß man von jenen *Hystrichaspis*,

die nur fünf Suturalporen um jeden Stachel zeigen, keine oder nur selten solche Entwicklungsstadien antrifft, obwohl die ausgewachsenen Individuen häufig sind.

Oft trifft man Entwicklungstadien von *Dorataspis gladiata* an, bei denen an den Stacheln in dem Abstand des späteren Schalenradius breite dreieckige Apophysen entwickelt sind (Haeckels *Zygacantha gladiata*) auch weiter entwickelte sieht man nicht selten, wo kleinere oder größere Teile der Gitterplatten angelegt sind (Taf. II, Fig. 2). Da ich eine ganze Reihe solcher Entwicklungsformen fand, die sich gut aneinander anschlossen, so habe ich *Zygacantha gladiata*, die nach der Haeckelschen Diagnose in den Stacheln und dem Abstand der Primärapophysen gut *Dorataspis gladiata* entspricht, als synonym zu der letzteren hierher gestellt.

Auch hier ist zu bemerken, daß gewisse *Thoracaspis*, auf einen spitzen Pol der Schale gesehen *(Thoracaspis bipennis)*, leicht mit *Dorataspis gladiata* verwechselt werden können. Außer an der verschiedenen Länge der beiden Hauptdurchmesser sind diese *Thoracaspis* meist gleich daran kenntlich, daß die Stacheln kürzer und breiter, mehr dreieckig außerhalb der Gitterschale sind (vgl. Taf. IV, Fig. 9).

Die Acanthometridenarten *Zygacantha gladiata* H., *Phractacantha bipennis* H., *Doracantha dorataspis* H., wurden von mir (**04**, p. 37, **06**, p. 359) als Entwicklungsstadien von *Dorataspis gladiata* gedeutet und sind demnach die erstgenannten Namen dem letztgenannten synonym zu setzen. (Näheres l. c.)

4. **Dorataspis polypora** H.

Dorataspis polypora H. 87, p. 815.

Schale aus acht sechseckigen (?) und zwölf fünfeckigen (?) Platten. An jedem Stachel zwei Aspinalporen, nierenförmig, vier mal so breit wie die fünfzehn bis vierundzwanzig Suturalporen, die jeden Stachel umgeben, in jeder Naht drei bis vier Poren. Radialstacheln dick, im inneren Teil zylindrisch, im äußeren kürzeren Teil konisch. Von den anderen *Dorataspis*-Formen durch die große Anzahl Suturalporen und den großen Durchmesser der Gitterschale unterschieden.

Maße. Schalendurchmesser 0,2. Aspinalporen 0,016, Suturalporen 0,004 breit.

Vorkommen. Atl. Chall. St. 347. Oberfläche.

Subgenus 2. **Phractaspis** (H.) Pop.

Schale nicht aus Gitterplatten, sondern aus den mehr oder minder verästelten Primär-Apophysen gebildet. Außerhalb der Gitterschale keine Apophysen.

5. **Dorataspis prototypus** (H.)

Taf. III, Fig. 2—4, Taf. XV, Fig. 12.

Phractaspis prototypus H. 87, p. 809, Taf. 137, Fig. 2.
Lithophyllium condylatum H. 87, p. 754.
Zygacanthidium condylatum Pop. 04, p. 78.

Stacheln wenig komprimiert, fast konisch, plump, von den Primärapophysen nach außen und innen zu gleichmäßig abnehmend, außerhalb der Gitterschale etwa ebenso lang wie innerhalb derselben. Primärapophysen dick, plump, im Querschnitt rund, einmal gegabelt, diese Gabeläste, an den Enden angeschwollen zu Kondylen, treffen mit denen der benachbarten Stacheln zusammen und bilden so eine einfache Schale mit zweiundzwanzig weiten Maschen (Aspinalporen).

Maße. Schalendurchmesser 0,07—0,1, Breite der Stacheln 0,005.

Vorkommen. Med. Corfu. H. — Atl. Chall. St. 348, 354. Cleve: 5° S. 4° Ö. Febr. 19° N. 63° W. Juni, 39° N. 23° W. Juli, Azoren, Juni, Sept., Nov. — Pl.-Ex.: N.-Äq. Pl. 67, J.-N. 150. Guin.-Str. Pl. 68, S.-Äq. Pl. 75, 92. Benguela-Str. Sch. f.

Ind. Ceylon Haeckel. — Wintermonsuntrift Sch. 29 (Sumatra). Mitte d. Ozeans Sch. 24.

Pac. Chall. St. 253, 265, 274. Bismarck-Archipel (Ralum) D. 6, 13. Oberfläche.

Jüngere Stadien, die ich beobachtete, machten einen weit weniger plumpen massigen Eindruck, da die Gitteräste bedeutend dünner, oft nur ein Viertel so dick waren (Taf. III, Fig. 3) wie bei ausgebildeten Individuen. Noch jüngere Exemplare habe ich einige Male in der Taf. III, Fig. 2 abgebildeten Weise angetroffen: Dünne Primärapophysen, die eben die in der Entstehung begriffene Gabelung erkennen lassen, die Gabeläste treffen noch nicht zusammen und ist daher eine eigentliche Gitterschale noch nicht vorhanden. Dort wo die Gabelung entsteht, ist vorher ein verdickter Knopf vorhanden. Solche Apophysen hat Haeckel für eine Acanthometride *Zygacanthidium condylatum* (H.) beschrieben, die ich nicht als eine echte Acanthometride betrachten kann; ich halte sie vielmehr für ein Entwicklungsstadium einer Acanthophraktide, wofür ferner spricht, daß die Stacheln von der breiteren Mitte nach beiden Enden zu gleichmäßig abnehmen, eine Ausbildungsweise, wie sie für gitterschalige Acantharien charakteristisch ist. Was hier aber nicht herpassen will, ist das kleine Blätterkreuz, welches *Zygacanthidium condylatum* nach der Haeckelschen Diagnose besitzen soll; hier kann aber möglicherweise die dickere Stachelvereinigung im Innern ein kleines Blätterkreuz vorgetäuscht haben. Da auch die Maße gut mit Entwicklungsstadien von *Phractaspis prototypus* übereinstimmen, glaube ich, daß *Zygacanthidium condylatum* (H.) aufzuheben und hierher als synonym zu stellen sein wird.

Die vierkantig komprimierten Stacheln, welche *Z. condylatum* besitzen soll, sind nicht von prinzipieller Bedeutung, da wir schon oft gesehen haben, daß komprimierte Stacheln zu komprimiert vierkantigen variieren können.

Pleuraspis costata, welche in kleineren Individuen dieselbe Größe und dieselbe Schale besitzt, muß auch ein Entwicklungsstadium durchmachen, wo die Beistacheln, wodurch sie sich allein von *Phractaspis prototypus* unterscheidet, noch nicht vorhanden sind. Solche Stadien wird man ohne weiteres als zu letzterer Art gehörig bestimmen, und ich möchte hier andeuten, daß *Phractaspis prototypus* vielleicht nur Entwicklungsstadien oder eine Varietät von *Pleuraspis costata* darstellt.

Bemerkenswert ist noch, daß die von mir als *Phractaspis prototypus* bestimmten Formen stets geringere Schalendurchmesser zeigten, als Haeckel angibt, 0,07—0,09 (statt 0,10 H.).

6. **Dorataspis bipennis** (H.).

Dorataspis bipennis H. 62, p. 413, Taf. 21, Fig. 1. 2.
Phractaspis bipennis H. 87, p. 809.

Radialstacheln komprimiert oder komprimiert vierkantig, äußerer Teil verschieden lang, (nach Haeckel kürzer als der innere, ich fand ihn aber ebensolang und länger). An jedem Stachel zwei Primärapophysen, die sich sofort in zwei lange dünne zierliche Äste gabeln, welche von benachbarten Stacheln zusammentreffend, die zierliche dünne Gitterschale bilden. Bei Mittelmeerformen beobachtete Haeckel, daß die Apophysen zweier Äquatorialstacheln noch nicht mit denen der benachbarten Stacheln zusammentrafen. Zentralkapsel kuglig, halb so groß wie der Durchmesser der Gitterschale, farblos, etwas durchscheinend, einige größere Öltropfen, zahlreiche dunkle, kleine Fettkörnchen. In der dicken Sarcomatrix (Pseudopodienmutterboden) zahlreiche (über 30) gelbe Zellen.

Maße. Schalendurchmesser 0,09—0,10. Stachelbreite 0,002—0,006.

Vorkommen. Med. Mess. H. — Atl. Canaren H. — Guin.-Str. Pl. 68. — 27° N. 37° W. Jan., 42° N. 48° W. Juli; Azoren, Dez., Cleve.

Für die Mittelmeerformen ein besonderes Genus und eine besondere Art aufzustellen, *Phractasplenium bipenne*, wie es Haeckel andeutet, halte ich in anbetracht der geringen Abweichungen für vollkommen überflüssig, da jene Mittelmeerformen sicher wohl nur Entwicklungsstadien darstellten.

7. **Dorataspis constricta** (H.).

Phractaspis constricta H. 87, p. 810, Taf. 137, Fig. 3.

Radialstacheln stark komprimiert, zweischneidig, zugespitzt, im äußeren Teil ein- oder zweimal eingeschnürt. Die dicken plumpen Primärapophysen dicht am Stachel einmal, später noch einmal gegabelt, also doppelt gegabelt. Gitteräste plump, im Querschnitt rund, an den Enden mit verdickten Knoten (an jedem Stachel also deren acht).

Maße. Schalendurchmesser 0,11. Die großen Maschen 0,04—0,05, die kleinen Maschen 0,01, die Stacheln 0,01 breit.

Vorkommen. Atl. (Süd) Chall.-St. 348, 2450 Faden tief(??).

8. **Dorataspis cataphracta** (J. M.) non H.

Acanthometra cataphracta J. M. 58, p. 49, Taf. 10, Fig. 7, 8.
Dorataspis cataphracta H. 62, p. 415.
Phractaspis cataphracta H. 87, p. 810.

Radialstacheln dünn, vierkantig (komprimiert?), im äußeren Teil kürzer als im inneren. Die Gabeläste der beiden Primärapophysen nochmals gegabelt (alle oder nur ein Teil), jeder Stachel daher mit sechs bis acht Kondylen. Das Netzwerk der Gitterschale daher mehr oder weniger unregelmäßig. Zentralkapsel undurchsichtig, farblos oder gelblich, von vielen gelben Zellen umlagert, fast den inneren Teil der Stacheln umhüllend.

Maße. Schalendurchmesser 0,1. Maschen 0,02—0,04, Stacheln und Gitterbalken 0,004—0,008 breit.

Vorkommen. Med. Cette. J. M. Mess. H. — Atl. (Nord) St. 353 Chall. Oberfläche. — Cleve: 7° N. 22° W., 15° N. 70° W., 32° N. 74° W. Jan.; 15° N. 71° W. Febr.; 10° N., 53° W., 28° N. 38° W. März; 33° N. 74° W. Juli.

Auffällig ist, daß Cleve diese Spezies so oft gesehen hat, während die Plankton-Expedition in denselben Meeresgebieten nicht ein einziges Exemplar fand. (Vielleicht sind Individuen von *Dorataspis loricata*, bei denen weitgehende Porenverschmelzungen stattgefunden hatten, und häufiger vorkommen, von Cleve als diese Spezies bestimmt worden?)

Subgenus 3. **Orophaspis** (H.) Pop.

Stacheln außerhalb der Gitterschale mit einfachen oder verästelten Apophysen.

9. **Dorataspis incerta** Pop.

Orophaspis gladiata H. 87, p. 818.

Aspinalporen der Schale kreisförmig, von derselben Breite wie die Suturalporen und die Gitteräste. Radialstacheln dick spindelförmig, kaum länger als Schalendurchmesser, jeder mit zwei einfachen, konischen, gegenständigen Apophysen, Abstand derselben ungefähr gleich dem Radius der Schale.

Maße. Schalendurchmesser 0,06, Poren 0,003.

Vorkommen. Pac. St. 265. Chall. Oberfläche.

Durch die Zusammenziehung der Genera *Dorataspis* und *Orophaspis* zu einem Genus würde *Orophaspis gladiata* H. den Namen *Dorataspis gladiata* erhalten müssen, da dieser aber schon an eine andere Form vergeben ist, die zur gleichen Zeit aufgestellt wurde, so muß sie einen neuen Speziesnamen erhalten: *Dorataspis incerta* Pop. Ich glaube nicht, daß die Art zu Recht besteht, der geringe Durchmesser der Schale 0,06 deutet ziemlich sicher darauf hin, daß hier ein Entwicklungsstadium einer *Phractopeltidae* vorliegt, bei dem die äußere Gitterschale erst in Gestalt einfacher konischer Primärapophysen angelegt wurde. Nach der Größe der Gitterschale zu schließen (0,06), könnte sie zu Haeckels *Octopelta scutella*, die zu *Stauropelta stauropora* im revidierten System gestellt wird, gehören, deren innere Gitterschale genau ebenso groß ist und deren Radius der äußeren Gitterschale genau dem Apophysenabstand vom Stachelzentrum bei *Dorataspis incerta* entspricht.

10. **Dorataspis furcata** (H.).

Orophaspis furcata H. 87, p. 818, Taf. 133, Fig. 6.

Aspinalporen der Schale rund oder elliptisch, dreimal so breit wie die Suturalporen und die Gitterbalken. Radialstacheln sehr lang, komprimiert, jeder mit zwei gegenüberstehenden,

einfach gegabelten Apophysen, Abstand derselben von der Gitterschale etwas größer als deren Durchmesser.

Maße. Schalendurchmesser 0,06—0,08. Aspinalporen 0,006, Suturalporen 0,002 breit.

Vorkommen. Pac. St. 274. CHALL. Oberfläche.

11. **Dorataspis ramosa** (H.).

Taf. I, Fig. 15. Taf. II, Fig. 3—6.

Orophaspis ramosa H. 87, p. 818.
Phractaspis complanata H. 87, p. 809, Taf. 137, Fig. 1.
Phractaspis condylophora H. 87, p. 809.
Dorataspis macracantha H. 87, p. 814.

Schale nicht ganz gleichmäßig rund, meist wenig unregelmäßig, in einer Richtung etwas in die Länge gestreckt, sehr verschieden ausgebildet. Häufig *Phractaspis*-Stadium: Primärapophysen dünn, nicht weit vom Stachel gegabelt in platte aber breite Gabeläste, durch deren Zusammentreten die Schale entsteht (Taf. I, Fig. 15). Oder zwischen den Gabelästen werden noch mehr oder weniger Skelettbrücken angelegt, zunächst zwischen zwei Gabelästen, die auf derselben Seite des Stachels liegen, aber von verschiedenen Apophysen stammen, dadurch werden zwei länglich runde Aspinalporen abgetrennt (Taf. II, Fig. 4). Bei anderen wird dann noch ein Balken in den Winkeln der breiten flachen Gabel angelegt, wodurch dann mit den entsprechenden Balken der Nachbarstacheln vier Suturalporen gebildet werden. Vor den beiden Aspinalporen entstehen durch die Abtrennung auch noch zwei Suturalporen (Taf. II, Fig. 5) und so wird ein Schalenbau erreicht, der genau dem *Dorataspis*-Typus entspricht, jedoch mit dem Unterschied (woran die Form auch stets gut kenntlich ist), daß zwei Suturalporen direkt den Aspinalporen vorgelagert sind, was bei den übrigen *Dorataspis* nicht der Fall ist. Die Stacheln sind stark komprimiert zweischneidig, oder komprimiert vierkantig, meist sehr lang und breit. Bei den *Phractaspis*-Stadien (Taf. I, Fig. 15, Taf. II, Fig. 3) fanden sich nie außerhalb der Gitterschale Apophysen an den Stacheln, häufiger dagegen bei den anderen (Taf. II, Fig. 4, 6) in Gestalt von kleinen, auf den schmalen Kanten sitzenden Reihen von Dornen, von denen auch mehrere mehr oder weniger verzweigt und unregelmäßig verästelt sein können (Taf. II, Fig. 6). Das Gesagte wird besser verständlich durch die gezeichneten Individuen, die keinen Zweifel über die Zusammengehörigkeit der Formen aufkommen lassen.

Maße. Schalendurchmesser 0,07—0,12.

Vorkommen. Atl. Süd.-Atl. St. 343. CHALL. Oberfläche. N.-Äq. Pl. 116. S.-Äq. Pl. 75, Sch. 1, 2.

Ind. Wintermonsuntrift Sch. 29, Br. 7, Sch. 24.

Pac. S.-Pac. St. 288. N. W. Pac. St. 235. CHALL. Oberfläche. Bismarck-Archipel, D. 22.

Die Identität der Art ist in allen Fällen gut festzustellen an dem unregelmäßig etwas langgestreckten eckigen Umriß der Schale, ferner an den breiten langen zweischneidigen Stacheln. Die Stacheln können hier wie bei vielen anderen *Zygacanthidae* und Acanthophrakten von einfachen komprimierten zu komprimiert vierkantigen variieren. Oft finden sich

beide Arten Stacheln an demselben Individuum, ein Zeichen, daß diese Eigenschaft nichts Charakteristisches ist. Ebenso können die Apophysen außerhalb an einigen Stacheln vorhanden sein, an anderen fehlen, oder auch an allen Stacheln fehlen. Ferner ist die Ausbildung der Schale eine sehr verschiedene und ließen sich die gefundenen Ausbildungsweisen alle in eine Reihe bringen, welche sehr schön die Entwicklung des komplizierteren Typus der *Dorataspis* aus dem einfacheren der *Phractaspis* demonstrierte. Es fragt sich nun, ob wir es bei den verschiedenen Ausbildungsweisen mit geographischen Varietäten oder mit Entwicklungsstadien zu tun haben. Beides ist möglich. Im Atlantik und Indik fand ich nur das *Phractaspis*- und *Dorataspis*-Stadium, im Pacifik, wo Haeckel auch seine *Orophaspis ramosa* her beschreibt, neben diesen beiden auch das *Orophaspis*-Stadium. Es scheint also, als wenn die Form auf bestimmten Stufen ihrer Entwicklung stehen bleiben kann und im Atlantik und Indik nur solche Individuen ohne äußere Apophysen, im Pacifik dagegen nur die mit äußeren Apophysen angetroffen werden und wenn erstere gefunden werden, sie nur als Entwicklungsstadium zu dem *Orophaspis*-Stadium angesehen werden müssen. Welche Bedingungen diese Weiterentwicklung im Pacifik hervorgebracht haben, ist natürlich nicht mit Gewißheit zu sagen.

Daß dieser Formenkreis ein einheitlicher ist, erscheint mir zweifellos, ebenso glaube ich, daß die Haeckelschen Formen, die ich hierherziehe, auch wirklich synonym sind: *Phractaspis complanata, Ph. condylophora, Dorataspis macracantha,* sie alle werden, wie ich gezeigt habe und vor allem die Zeichnungen erkennen lassen, durch verbindende Glieder in einander übergeführt.

Genus 2. **Diporaspis** (H.) Pop.

Genus *Diporaspis* H. 87, p. 816.
Genus *Pleuraspis* H. 87. p. 811.

Definition. *Dorataspidae* mit glatter kugliger Schale ohne Kämme, aus Gitterplatten (zwei Aspinalporen und fünf bis achtzehn Suturalporen auf jeder Platte) (H. *Diporaspis*) oder den Verzweigungen der beiden Primärapophysen gebildet, dann also ohne echte Gitterplatten (H. *Pleuraspis*). Schalenbau genau wie bei *Dorataspis*, nur die ganze Schale mit Beistacheln besetzt. Stets zwei Primärapophysen, zwei Aspinalporen und Beistacheln.

Aus denselben Gründen, aus denen im Genus *Dorataspis* Haeckels Genera *Dorataspis* und *Phractaspis* zusammengefaßt wurden, sind hier zwei Genera *Diporaspis* und *Pleuraspis* vereinigt worden, da die Schalenausbildung eine sehr variable sein kann und zwischen beiden meines Erachtens kein prinzipieller charakteristischer Unterschied vorhanden ist.

Je nachdem die Schale nun aus sechzehn fünfeckigen (acht Pol- und acht Tropen-) Platten und vier sechseckigen (Äquatorial)-Platten: Subgenus *Diporasporium* H., oder aus acht sechseckigen (vier Äquatorial- und vier Polplatten) und zwölf fünfeckigen (acht Tropen- und vier Pol-)Platten: Subgenus *Diporaspidium*, besteht, teilt Haeckel das Genus in Subgenera. Da diese Plattenunterschiede nicht immer gut erkenntlich und auch nicht immer durchgreifende sind, so schlage ich vor, die Einteilung nach den beiden Genera zu treffen, die hier vereinigt wurden, indem sie einfach als Subgenera weiter fungieren, also:

Schale aus Gitterplatten . . . . Subgenus *Diporaspis* Pop.
Schale aus verzweigten Gabelästen . . . . Subgenus *Pleuraspis* (H.)

Subgenus 1. **Diporaspis** Pop.

Definition. Glatte Schalen aus Gitterplatten, in jeder Platte zwei Aspinal- und fünf bis achtzehn Suturalporen. Beistacheln.

1. **Diporaspis planctonica** n. spec.

Taf. II, Fig. 7; Taf. III, Fig. 1.

Schale aus zwanzig Platten, dünn bis mäßig dick. Die Gitterbalken plump, Poren mit (nach außen und innen abgerundeten) Rändern. Nähte fast immer deutlich sichtbar, oft etwas aufgeworfen und mit knotig verdickten Condylen. In jeder Platte zwei runde oder elliptische Aspinalporen, meist kleiner als die fünf bis sechs runden oder unregelmäßigen Suturalporen (in jeder Naht eine), die jeden Stachel umgeben. Stacheln mehr oder weniger komprimiert bis zweischneidig, breit, oft lanzettlich, weil dicht über der Gitterschale wenig eingeschnürt, so lang oder länger wie der Schalendurchmesser. Beistacheln komprimiert, plump, dick, halb so lang wie der Schalenradius, mit undeutlichen Zacken.

Maße. Schalendurchmesser 0,06—0,07. Stacheln breit bis 0,01 auf die Fläche gesehen.

Vorkommen. Atl. Sarg.-S. Pl. 51, Pl. 120. N.-Äq. Pl. 67, J.-N. 150, Pl. 116. Guin.-Str. Pl. 68, S.-Äq. Pl. 92, 102, 112.

Diese kleine Form steht der *Diporaspis circopora* H. am nächsten, unterscheidet sich von ihr aber durch den nur etwa halb so großen Schalendurchmesser und die halbe Anzahl Suturalporen um jeden Stachel. Von *Dorataspis loricata*, deren Schale fast ebenso gebaut ist, ist sie durch das Vorhandensein der Beistacheln unterschieden.

2. **Diporaspis nephropora** H.

Diporaspis nephropora H. 87, p. 816, Taf. 134, Fig. 15.

Schale aus vier sechseckigen und sechszehn fünfeckigen Platten. In jeder Platte zwei Aspinalporen, nierenförmig, zweimal so breit wie die fünf bis sechs kreisrunden Suturalporen, die jeden Stachel umgeben (in jeder Naht eine Pore). Radialstacheln dünn, zylindrisch(?), länger als der Radius. Beistacheln gegabelt, nur ein Drittel so lang wie der Schalenradius.

Maße. Schalendurchmesser 0,13, Aspinalporen 0,023, Suturalporen 0,012 breit. Haeckel gibt für die Aspinalporen 0,03 und die Suturalporen 0,07 an, diese Maße widersprechen aber vollständig der obigen Diagnose und auch der Haeckelschen Abbildung. Hier liegt offenbar ein Druckfehler vor, den ich zu berichtigen versucht habe, indem ich die Maße aus der Haeckelschen Abbildung entnommen und hier eingesetzt habe.

Vorkommen. Pac. (Nord) St. 244 Chall. Oberfläche.

3. **Diporaspis zygopora** H.

Diporaspis zygopora H. 87, p. 817.

Schale aus acht sechseckigen und zwölf fünfeckigen Platten (?). In jeder Platte zwei elliptische Aspinalporen, dreimal so breit wie die fünf bis sechs kreisförmigen Suturalporen, die jeden Stachel umgeben. Radialstacheln komprimiert, zweischneidig, äußerer Teil kürzer als der innere. Beistacheln sehr zahlreich, einfach, ein Drittel so lang wie der Schalenradius; bilden kreisförmig um die Poren angeordnet kleine Kronen (ein kleines Krönchen um jede Suturalpore, eine größere um jedes Paar von Aspinalporen).

[Soll nach Haeckel nahe verwandt sein mit der (jetzt eingezogenen) *Dorataspis typica* (**87**, Taf. 138, Fig. 4) und sich von ihr herleiten durch Entwicklung der Beistachelkronen.]

Maße. Schalendurchmesser 0,16, Aspinalporen 0,03, Suturalporen 0,01 breit.

Vorkommen. Pac. (Zentral-) St. 271. Chall. Oberfläche.

4. **Diporaspis circopora** H.

Diporaspis circopora H. 87, p. 816.

Schale aus vier sechseckigen und sechszehn fünfeckigen Platten (?). In jeder Platte zwei sehr große kreisförmige Aspinalporen, sechs bis acht mal so breit wie die zwölf bis achtzehn kleinen kreisrunden Suturalporen, die jeden Stachel umgeben. Radialstacheln stark komprimiert, zweischneidig, äußerer Teil kürzer als der innere. Beistacheln wellig, halb so lang wie der Radius der Schale.

Maße. Schalendurchmesser 0,12, Aspinalporen 0,02—0,03, Suturalporen 0,003—0,004 breit.

Vorkommen. Pac. (Süd-) St. 287. Chall. Oberfläche.

Subgenus 2. **Pleuraspis** H.

Genus *Pleuraspis* H. 87, p. 811.

Schale aus den nicht verschmelzenden Gabelästen der zwei Primärapophysen gebildet, Beistacheln.

5. **Diporaspis costata** (J. M.) non H.

Taf. III, Fig. 5.

Acanthometra costata J. M. 58, p. 49, Taf. 2, Fig. 1, Taf. 10, Fig. 4—6.
Dorataspis costata H. 62, p. 414, Taf. 23, Fig. 1.
Pleuraspis costata H. 87, p. 812.
Pleuraspis horrida H. 87, p. 810, Taf. 137, Fig. 4.

Radialstacheln rundlich, wenig komprimiert, mehr oder weniger dick, nach beiden Enden von der Schale aus konisch zugespitzt, im Innern zu einer kleinen Acanthinkugel vereinigt, äußerer Teil so lang oder länger, bis doppelt so lang wie der Schalenradius. Die Primärapophysen dick, plump, im Querschnitt kreisförmig, einmal gegabelt. Die Gabeläste endigen mit verdickten

Knöpfen, die mit denen der Nachbarstacheln zusammenstoßend die Schale bilden und die Beistacheln tragen. Letztere zickzackförmig, gezähnt, mit zurückgebogenen Haken versehen, halb so lang oder so lang wie der Schalenradius. Zentralkapsel kuglig, fast die ganze Gitterschale füllend, undurchsichtig gelblich, von zahlreichen gelben Zellen umgeben, die noch innerhalb der Gitterschale liegen.

Maße. Schalendurchmesser 0,10—0,15. Maschen 0,03—0,06, Gitterbalken 0,005 bis 0,015 breit.

Vorkommen. Med. Cette J. M.; Mess. H.; Neapel, Brandt Januar. Atl. CHALL. (Trop.) östl. v. d. Philippinen. St. 215. CHALL. Oberfläche.

Die Art ist in der Skelettausbildung und der Größe wie Haeckel schon erwähnt (**87**, p. 812) sehr variabel, man findet Individuen, deren Skelett und Stacheln verhältnismäßig dünn und zierlich sind und solche, wo ein sehr massiges Skelett entwickelt ist (Taf. III, Fig. 5). Das gezeichnete Individuum stammt aus dem Mittelmeer von Neapel. Haeckel fand die Größe für *Pleuraspis costata* von 0,10—0,13 variierend, was ich bestätigen kann, seine neuaufgestellte Form unterscheidet sich nun von jener *Pleuraspis costata* nur durch den etwas größeren Schalendurchmesser 0,15, weitere Unterschiede vermag ich in anbetracht der Variabilität in der Skelettausbildung nicht herauszufinden. Der Unterschied in den Maßen ist nun aber ein so geringer (0,13—0,15), daß nur anzunehmen ist, daß die Art in gewissen Gebieten auch diese Größe (0,15) erreicht (Zentral-Pacifik). Ich habe daher beide Arten, *Pleuraspis costata* (J. M.) und *Pleuraspis horrida* zu einer Spezies *Diporaspis costata* (J. M.) zusammengezogen.

Auf einen eventuellen Zusammenhang zwischen *Dorataspis prototypus* (H.) und *Diporaspis costata* (J. M.) wurde schon vorn bei der erstgenannten hingedeutet.

6. **Diporaspis amphitecta** (H.).

Pleuraspis amphithecta H. 87, p. 811.

Radialstacheln stark komprimiert, zweischneidig, blattförmig, nach beiden Enden zu von der Schale aus zugespitzt, äußerer Teil länger als der innere. Die beiden Primärapophysen einfach gegabelt in kurze, breite, plattenartige Gabeläste, ohne verdickte Knotenenden (Kondylen). Mit breiten Schalennähten. Die zweiundzwanzig großen Maschen zwei- bis dreimal so breit wie die Gitterbalken. Beistacheln zickzackförmig, halb so lang wie der Schalenradius. (Die Form soll nach Haeckel *Phractaspis complanata* H. 87, Taf. 137, Fig. 1 sehr ähnlich sehen, also den Taf. I, Fig. 15 abgebildeten *Phractaspis*-Stadien von *Dorataspis ramosa* etwa entsprechen.)

Maße. Schalendurchmesser 0,12, Maschen 0,02—0,03, Gitterbalken 0,012 breit.

Vorkommen. Pac. (Zentral-) St. 274. CHALL. Oberfläche.

7. **Diporaspis pyramidalis** (H.).

Pleuraspis pyramidalis H. 87, p. 812.

Radialstacheln vierkantig, im äußern Teil pyramidal, sehr dick, ungefähr halb so lang wie der prismatische innere Teil. Die beiden Primärapophysen jedes Stachels einfach gegabelt

in zwei kurze, breite Äste mit sehr verdickten knotigen Enden (Kondylen). Nähte sehr breit, die zweiundzwanzig Maschen klein, die großen unter ihnen zweimal so breit wie die Gitterbalken, die kleineren nur halb so breit. Beistacheln kurz, grade, gezähnt, halb so lang wie der Radius.

Maße. Schalendurchmesser 0,14, Maschen 0,005—0,03 breit.

Vorkommen. Pac. (Westl. trop.) St. 222. Chall. Oberfläche.

8. **Diporaspis ramosa** (H.).

Pleuraspis ramosa H. 87, p. 812.

Radialstacheln stark, rund, etwas komprimiert, innerer und äußerer Teil etwa gleichlang. Die beiden Primärapophysen jedes Stachels doppelt gegabelt oder mehr oder weniger unregelmäßig verzweigt; daher gewöhnlich acht (manchmal 6, 7, 9, 10—12) verdickte Zweigenden (Kondylen) an jedem Stachel. Nähte breit. Sechzig bis achtzig unregelmäßige Maschen, drei- bis viermal so breit wie die Gitterbalken. Beistacheln zickzackförmig, verzweigt, halb so lang wie der Radius der Schale.

Maße. Schalendurchmesser 0,15, Maschen 0,007—0,014, Gitterbalken 0,003 breit.

Vorkommen. Pac. (Zentral-) St. 272. Chall. Oberfläche.

Genus 3. **Coscinaspis** H.

Genus *Coscinaspis* H. 87, p. 825, s. emend.

Definition. *Dorataspidae* mit glatter, kugliger, einfacher Schale ohne Beistacheln, Kämme und Gruben. Zwei Aspinalporen, Sutural- und Coronalporen um jeden Stachel.

Die Gestalt des Haeckelschen Genus war, wie schon vorn erwähnt, eine vollständig unnatürliche. Durch Ausscheidung der Spezies *Coscinapsis polypora, C. orthopora, C. ceriopora* wird es erst zu einer einheitlichen Gruppe, für die die obige Definition gilt. Bei der Aufstellung neuer Spezies und der Bestimmung und Kritik schon bestehender Spezies ist stets im Auge zu behalten, daß Lösungsprodukte von Individuen des Genus *Doratospis* und anderer Genera leicht für *Coscinaspis*-Formen angesehen werden können.

Haeckel teilt das Genus *Coscinaspis* in zwei Subgenera: *Coscinasparium*, Schale glatt ohne Kämme und Gruben und *Coscinaspidium*, Schale mit Kämmen und Gruben. Da aber die Form *Coscinaspis ceriopora*, die allein das letztgenannte Subgenus ausmachte, aus dem Genus *Coscinaspis* überhaupt entfernt wurde (weil Entwicklungsstadium einer *Hystrichaspis*), so wird die Einteilung hinfällig. Ich schlage nun vor, sie in anderer Weise vorzunehmen:

1. Schale glatt, Platten mit Aspinal-, Coronal- und Suturalporen . . . . Subgenus *Coscinaspis* Pop.
2. Schale glatt, Platten nur mit Aspinal-, Coronalporen ohne Suturalporen . . . . Subgenus *Craniaspis* (H.)

Das erste Subgenus muß den Namen der Gattung tragen, weil es die für dieselbe typischen Formen umfaßt. Für das zweite Subgenus habe ich einen von Haeckel (**87**, p. 827) für die Spezies *Coscinaspis parmipora*, die er eventuell in eine besondere Gattung *(Craniaspis)* stellen wollte, vorgeschlagenen Namen *Craniaspis* gewählt.

Subgenus 1. **Coscinaspis** Pop.

Alle Platten mit Aspinal-, Coronal- und Suturalporen versehen.

1. **Coscinaspis isopora** H.

Coscinaspis isopora H. 87, p. 828, Taf. 134, Fig. 13, 14.

Schale dickwandig, alle Poren der Schale von derselben Größe und Gestalt, ungefähr so breit wie die Gitterbalken zwischen ihnen. In jeder Platte zwei nierenförmige Aspinalporen, fünf bis sechs Coronalporen (in jeder Ecke der Platte eine), mit diesen abwechselnd fünf bis sechs Suturalporen in den Plattennähten. Radialstacheln kurz, konisch, rudimentär(?).

Maße. Schalendurchmesser 0,2. Poren und Balken 0,012 breit.

Vorkommen. Pac. (Trop. auf der Höhe von Neu-Guinea) St. 218. Chall. Oberfläche.

2. **Coscinaspis peripora** H.

Coscinaspis peripora H. 87, p. 826, Taf. 138, Fig. 1.
Coscinaspis stigmopora H. 87, p. 826.

Schale dünnwandig, von Poren verschiedener Größe durchbohrt. In jeder Platte zwei Aspinolporen, rund oder elliptisch, von derselben Größe wie die Suturalporen, fünf bis sechs um jeden Stachel, geigenförmig, drei bis vier Mal so breit wie die unregelmäßig verteilten runden, unregelmäßig gestalteten Coronalporen, vier bis acht auf jeder Platte. Radialstacheln rund, etwas komprimiert, innerer und äußerer Teil von gleicher Länge.

Maße. Schalendurchmesser 0,12—0,15, Aspinalporen 0,01—0,012, Coronalporen 0,003.

Vorkommen. Pac. (Nord-West-) St. 235, 257. Chall. Oberfläche.

Nach der Haeckelschen Abbildung zu urteilen (H. **87**, Taf. 138, Fig. 1) haben wir es hier überhaupt nicht mit einer Form, die zwei Aspinalporen hat, sondern mit einer mit vier Aspinalporen zu tun, nur sind anscheinend eine ganze Reihe von Poren verschmolzen, also etwa eine *Tessaraspis* (oder *Icosaspis*?) Die Art besteht also vielleicht gar nicht zu Recht, oder sie gehört wenigstens in ein anderes Genus.

Coscinaspis stigmopora ist sicher ein teilweise gelöstes Individuum von *Coscinaspis peripora*, ich führe die Diagnose der ersteren abgekürzt nach Haeckel an: *Coscinaspis stigmopora* (H. 87, p. 826). Schale sehr dünnwandig, von Poren verschiedener Größe durchbohrt. In jeder Platte zwei runde Aspinalporen, fünf bis sechs geigenförmige Suturalporen und zehn bis zwanzig sehr kleine, unregelmäßig verteilte Coronalporen. Aspinalporen eben so groß wie die Suturalporen, Durchmesser etwa ein Fünftel von dem der Gitterplatte. Nähte stark gezähnt(!). Radialstacheln sehr dünn und kurz, zylindrisch. Maße: Schalendurchmesser 0,12—0,15, Aspinal- und Suturalporen 0,01, Coronalporen 0,001—0,003 breit. Vorkommen: Nord-Pacifik, St. 257 Chall. Ein Vergleich der Diagnosen zeigt, daß beide Formen in Größenverhältnissen und Bau völlig übereinstimmend vorkommen. Als einzige Unterschiede ergeben sich: Bei *Coscinaspis stigmopora*

sind mehr Coronalporen vorhanden, die Stacheln viel kürzer und die Nähte gezähnelt, das sind nun aber gerade Kennzeichen dafür, daß ein Lösungsmittel auf das abgestorbene Tier eingewirkt hat (sei es Seewasser oder Konservierungsflüssigkeit), durch welches die Unterschiede, Lösung der äußeren Stachelteile, teilweise Auflösung der Gitterschale (Vermehrung der Coronalporen) und die gezähnelten Nähte hervorgebracht worden sind. Es ist daher berechtigt, *Coscinaspis stigmopora* H. aufzuheben und als synonym zu *Coscinaspis ceripora* zu stellen.

3. **Coscinaspis rhacopora** H.

Coscinaspis rhacopora H. 87, p. 826.

Schale sehr dünnwandig, von unregelmäßigen Poren von sehr verschiedener Größe und Gestalt (mehrlappig, im Umriß mehr oder weniger schlangenlinienartig) durchbohrt. In jeder Platte zwei Aspinalporen, fünf bis sechs Suturalporen, fünf bis zehn Coronalporen, letztere unregelmäßig verteilt. Nähte sehr gewunden, wellig. Radialstacheln zylindrisch, dünn und lang.

Maße. Schalendurchmesser 0,15—0,18. (Bei Haeckel wohl infolge eines Druckfehlers 1,15—0,18.) Aspinal- und Suturalporen 0,01—0,02, Coronalporen 0,001—0,005 breit.

Vorkommen. Pac. (Zentral-)St. 274 Chall. Oberfläche.

4. **Coscinaspis coscinapora** H.

Coscinaspis coscinapora H. 87, p. 826.

Schale dünnwandig, von zahlreichen kreisförmigen Poren von verschiedener Größe durchbohrt. In jeder Platte zwei Aspinalporen, zehn bis zwanzig Suturalporen, fünfzig bis sechzig Coronalporen. Aspinal- und Suturalporen gleich groß, viel größer als die sehr kleinen Coronalporen. Nähte wellenlinienartig. Radialstacheln komprimiert, äußerer und innerer Teil nahezu gleich lang.

Maße. Schalendurchmesser 0,3. Aspinal- und Suturalporen 0,015, Coronalporen 0,001—0,002 breit.

Vorkommen. Atl. (Trop.-)St. 338 Chall. Oberfläche.

Subgenus 2. **Craniaspis** (H.).

Genus *Craniaspis* H. 87, p. 827.

Coscinaspis mit Aspinal- und Coronalporen, aber ohne Suturalporen in den Platten.

5. **Coscinaspis parmipora** H.

Coscinaspis parmipora H. 87, p. 827, Taf. 137, Fig. 6.

Schale dünnwandig, ohne Suturalporen, daher alle Platten durch vollständige, nicht durch Poren unterbrochene, wellige Nähte verbunden. In jeder Platte zwei elliptische Aspinalporen,

zwei- bis fünfmal breiter als die vielen rundlichen, unregelmäßig verteilten dreißig bis fünfzig Coronalporen in jeder Platte. Radialstacheln nur im Innern der Schale entwickelt, der äußere Teil fehlt(?).

Maße. Schalendurchmesser 0,16. Aspinalporen 0,01, Coronalporen 0,002—0,005 breit.

Vorkommen. Atl. (Nord-)Canaren, H. Oberfläche.

Haeckel gibt als Literatur zu dieser Spezies sein Manuskript vom Jahre 1866 und den Atlas des Prodromus 1881 an. Da die beiden zitierten Stellen der Öffentlichkeit nicht zugänglich gewesen sind, so können sie auch nicht als veröffentlicht gelten, mithin ist als erster Name der im CHALLENGER-Report (1887) angeführte *Coscinaspis parmipora* H. anzusehen und erst dieser als Literaturangabe zu berücksichtigen.

Genus 4. **Globispinum** n. gen.

Subgenus *Acontasparium* H. 87, p. 829.

Definition. *Dorataspidae* mit einfacher glatter, kugliger Schale, nach demselben Typus gebaut wie bei *Coscinaspis:* Jede Platte mit zwei Aspinalporen, Coronal- und Suturalporen. Schale mit Beistacheln.

Globispinum lanceolatum (H.).

Acontaspis lanceolata H. 87, p. 829.

Schale dünn, von etwa dreihundert Poren der verschiedensten Größe durchbohrt. In jeder Platte zwei elliptische Aspinalporen, fünf bis sechs unregelmäßige Suturalporen, acht bis zwölf kleine, kreisförmige Coronalporen. Aspinal- und Suturalporen etwa gleich groß, aber zwei- bis viermal so breit wie die Coronalporen. Zwischen den Poren zahlreiche kurze konische Beistacheln. Radialstacheln lanzettlich, ungefähr so lang wie der Schalenradius.

Maße. Schalendurchmesser 0,15. Aspinal- und Suturalporen 0,012—0,015, Coronalporen 0,004—0,008 breit.

Vorkommen. Atl. (Süd-)St. 325. CHALL. Oberfläche.

Die Form soll nach Haeckel *Coscinaspis peripora* (CHALL.-Rep., H. **87**, Taf. 138, Fig. 1) sehr ähnlich sein und sich von ihr nur dadurch unterscheiden, daß die lanzettlichen Stacheln breiter sind und die Schale kurze Beistacheln besitzt.

Über die Gründe, weshalb diese Form in ein besonderes Genus gestellt und von *Acontaspis* abgetrennt wurde, siehe vorn p. 20.

Genus 5. **Thoracaspis** H.

Genus *Thoracaspis* H. 81, p. 468.
Genus *Thoracaspis* H. 87, p. 862.

Definition. *Dorataspidae* mit glatter einfacher, elliptischer Schale, ohne Beistacheln, mit zwei Aspinal- und fünf bis zwölf Suturalporen auf jeder Platte, keine Coronalporen.

Dieses Genus wiederholt, wie auch Haeckel betont (**87**, p. 862), genau den Typus des Subgenus *Dorataspis* im Genus *Dorataspis*, nur ist die Schale nicht kuglig, sondern elliptisch. Das Genus wurde hier der Familie *Dorataspidae* einverleibt, nicht wie es bei Haeckel (**87**) geschieht, mit anderen Gattungen zusammen in eine besondere Familie *Belonaspida* gestellt.

1. Thoracapsis elegans Pop.

Taf. III, Fig. 6—13, Taf. IV, Fig. 1, Taf. XV, Fig. 7.

Zygacantha elegans Pop. 04, p. 75, Taf. IX, Fig. 2.
Thoracaspis elegans Pop. 06, p. 359, Taf. XV, Fig. 16 und 17.

Typus. Schale dünn- bis mäßig dickwandig, mehr oder weniger in die Länge gezogen, mit oder ohne Nähte. In jeder Platte zwei annähernd kreisförmige oder elliptische Aspinalporen und fünf bis sechs große oder kleinere kreisförmige, oft kaum sichtbare (Taf. III, Fig. 8) Suturalporen; manchmal scheinen sie gänzlich geschwunden zu sein (Taf. III, Fig. 13). Stacheln komprimiert, meist zweischneidig, mäßig breit, dreieckig, äußerer Teil so lang oder kürzer wie der halbe Längsdurchmesser der Schale.

Maße. Längsdurchmesser der Schale 0,06—0,08. Querdurchmesser 0,045—0,06.

Vorkommen. Atl. Floridastr. J.-N. 51. Golfstr. Pl. 121. Sarg.-S. Pl. 32, 41, 42, 46, 48, N.-Äq. Pl. 64, 67. Guin.-Str. Pl. 68, 69, 115, J.-N. 169, 251, 253. S.-Äq. Pl. 75, 81, 86, 92, 96. 101, 102, 112. 113, J.-N. 229, 196, Sch. 1, 2. — Ind. Wintermonsuntrift Sch. 29 (bei Sumatra), Br. 7 (Somaliküste), Mozambiquestr. Br. 45 (bei Madagascar). — Pac. Bismarck-Archipel (Ralum) D. 6.

var. callosa n. var.

Taf. IV, Fig. 2—5.

Schale massig, dickwandig bei ausgebildeten Individuen, dünner bei jüngeren (die aber an anderen Merkmalen erkenntlich werden), mit, meist aber ohne Nähte. Zwei Aspinal- und fünf bis sechs Suturalporen in jeder Platte (eine an jeder Seite derselben). Aspinalporen sehr langgestreckt, in Richtung des Schalenlängsdurchmessers lanzettlich, die kleinen Suturalporen ebenso. Stacheln sehr breit, breiter wie beim Typus, komprimiert zweischneidig, gleichschenklig dreieckig, äußerer Teil so lang oder kürzer wie der Längsdurchmesser der Schale. Letztere oft sehr undurchsichtig dunkel, ebenso der Weichkörper (Pigment??).

Maße. Längsdurchmesser der Schale 0,075—0,124. Querdurchmesser 0,055—0,10. Stacheln breit über der Gitterschale bis 0,03.

Vorkommen. Atl. N.-Äq. Pl. 64, 116. Guin.-Str. Pl. 68, J.-N. 161. S.-Äq. Pl. 75, 81—83, 92, 98, 101, 102, 112, 113, Sch. 1, 2. Benguelastr. Sch. f. — Ind. Wintermonsuntrift Sch. 29 (Sumatra), Br. 41 (Busen von Bengalen). — Pac. Bismarck-Archipel (Ralum) D. 6.

var. imperfecta n. var.

Taf. IV, Fig. 7, 8.

Diese Varietät war im Schalenbau genau wie *var. callosa* beschaffen. Von dieser unterschied sie sich aber dadurch, daß keine äußeren Stachelteile entwickelt und die inneren Stachel-

teile sehr dünn, stabförmig, anscheinend wenig komprimiert waren. Die proximalen Stachelenden waren zu einer kleinen Kugel verschmolzen. Zwei langgestreckte Aspinalporen und fünf bis sechs runde oder etwas längliche Suturalporen in jeder der dicken Platten. Aspinalporen größer als Suturalporen.

Maße. Längsdurchmesser 0,08, Querdurchmesser 0,06.

Vorkommen. Atl. Guin.-Str. Pl. 68, Pl.-Ex. nur in einem Exemplar beobachtet.

Die Schale des Individuums und die in demselben Fang vorhandenen Acantharien ließen keinerlei Einwirkung eines Lösungsmittels erkennen, welches die äußeren Stachelteile gelöst haben könnte. Möglich ist jedoch, daß diese Varietät nur eine pathologische Mißbildung der Varietät *callosa* darstellt, worauf die sonstige völlige Übereinstimmung in der Schale hindeuten kann. Wiederum war bei *Dorataspis loricata* auch eine häufiger angetroffene Varietät zu konstatieren. die in derselben Weise variierte wie die *var. imperfecta* von *Thoracaspis elegans*.

var. perforata n. var.

Taf. IV, Fig. 6.

Schale und Stachelausbildung wie beim Typus der Spezies. In jeder Platte zwei Aspinalporen, fünf bis sechs Suturalporen. Unterschied vom Typus: eine Anzahl Gitterplatten trägt bedeutend größere Aspinalporen wie die anderen.

Maße. Längsdurchmesser 0,07, Querdurchmesser 0,06.

Vorkommen. Atl. Guin.-Str. Pl. 68. S.-Äq. Pl. 75. — Ind. Wintermonsuntrift Sch. 29 (Sumatra).

In einem Fang aus dem indischen Ozean (Sch. 29) fanden sich auch Individuen. die der Varietät *callosa* zuzurechnen waren, deren Oberfläche sich aber vollkommen rauh und uneben zeigte, die Schale war sehr dick, noch dicker wie bei den normalen *var. callosa,* die Stacheln auch noch breiter (0,04) als bei dieser. Ich vermochte nicht zu entscheiden, obwohl ich die Form in etwa fünfundzwanzig Individuen sah, ob ein Lösungsprodukt oder eine besondere Varietät von *Thoracaspis elegans* vorlag, glaube jedoch, daß letzteres der Fall war.

Entwicklungsstadien dieser Spezies *Thoracaspis elegans* sind von mir früher als *Zygacantha elegans* beschrieben worden. Wie ich (**06**, p. 359) betont habe, unterliegt es keinem Zweifel, daß diese wirklich zu unserer Acanthophrakten-Spezies gehören, daher muß dieselbe auch jenen Artnamen erhalten. Die Form steht *Thoracaspis ellipsoides* am nächsten, erreicht aber selbst im Pacifik, woher jene beschrieben ist, nicht annähernd die Größe (0,15 Längsdurchmesser), so daß ich sie von der Haeckelschen Art trennen zu müssen glaubte. Die Größe der Aspinal- und Suturalporen ist sehr verschieden, wie ein Blick auf die Auswahl von gezeichneten Individuen (Taf. III, Fig. 6—13) lehrt. Porenverschmelzungen finden selten statt (Taf. III, Fig. 12).

Alle die genannten Eigenschaften fanden sich auch bei der Spezies *Dorataspis loricata.* Auffällig ist nun, daß auch die Variabilität bei der im Schalenbau mit jener übereinstimmenden *Thorocaspis elegans,* dieselben Wege geht. Es entsprechen sich die nachstehend genannten Typen

und Varietäten vollkommen, auch etwa in den Größenverhältnissen, sie unterscheiden sich nur dadurch, daß bei den *Dorataspis* die Schale kuglig, bei den *Thoracaspis* langgestreckt elliptisch ist:

Dorataspis loricata Typ. — *Thoracaspis elegans* Typ.

Dorataspis loricata var. disparapora — *Thoracaspis elegans var. perforata.*

» » » *delibitata* — *Thoracaspis elegans var. imperfecta.*

Hierbei bemerke ich noch, daß ich mich selbstverständlich davon überzeugt habe, daß die bei *Dorataspis loricata* erwähnten Varietäten nicht etwa auf einen spitzen Pol gesehene Individuen von *Thoracaspis elegans* waren, wodurch die gleiche Variabilität in beiden Spezies ja leicht erklärlich werden würde.

Die Schale scheint bei der Spezies kein echtes Rotationsellipsoid zu sein, sondern ein abgeplattetes von zwei Polen zusammengedrücktes, was besonders beim Typus, weniger bei der *var. callosa* hervortritt.

Die Form war die einzige *Thoracaspis*, welche häufiger angetroffen wurde.

2. Thoracaspis salebrosa n. spec.

Taf. IV, Fig. 11.

Schale mit dünner bis mäßig dicker Wandung, Nähte erhalten. In jeder Platte zwei elliptische Aspinalporen und fünf bis sechs runde Suturalporen, erstere zwei- bis dreimal so groß wie letztere. Stacheln etwa so lang wie der halbe Längsdurchmesser, komprimiert bis zweischneidig, allmählich von der Schale nach beiden Enden zu gleichmäßig abnehmend. Die ganze Schale mit kleinen unregelmäßigen Höckern und Tälern bedeckt.

Maße. Längsdurchmesser 0,062—0,08, Querdurchmesser 0,05—0,07. Stacheln breit auf die Fläche gesehen, dicht über der Gitterschale 0,008—0,013.

Vorkommen. Atl. S.-Äq. Pl. 75. J.-N. 196. — Ind. Wintermonsuntrift Sch. 29 (Sumatra) häufig.

Die Form schließt sich dicht an *Thoracaspis elegans* an, unterscheidet sich nur von ihr durch die unebene Schalenoberfläche, die, wie ich sicher glaube, nicht etwa erst durch Lösungsmittel so umgestaltet wurde, denn solche zerfressenen Individuen machen einen ganz anderen Eindruck. Zu achten ist auch hier darauf, daß auf den spitzen Pol gesehene Individuen leicht fälschlich als *Dorataspis* bestimmt werden. Von den Individuen, die mir vorgelegen haben, waren die im Fang J.-N. 196 enthaltenen beiden etwas größer mit breiteren Stacheln als die in Pl. 75 gefundenen. Man hätte die Art vielleicht auch zu *Dictyaspis* stellen können, allein dort sind die Erhebungen und Kämme regelmäßig angeordnet, in bestimmter Zahl vorhanden und auch bedeutend höher wie hier. Man könnte aber in diesen oder ähnlichen Formen phylogenetische Vorfahren der Vertreter des Genus *Dictyaspis* sehen und so dieses Genus aus *Thoracaspis* ableiten.

3. Thoracaspis ellipsoides H.

Thoracaspis ellipsoides H. 87, p. 862.

In jeder Platte der elliptischen Schale zwei große elliptische Aspinalporen und fünf bis sechs runde, kleine Suturalporen, eine an jeder Seite der Platte. Aspinalporen fünf- bis sechsmal

so groß wie die Suturalporen, Stacheln komprimiert, zweischneidig, schwertförmig, dreieckig. innerer und äußerer Teil nahezu von gleicher Länge.

Maße. Länge der ellipsoiden Schale 0,15, Breite 0,12. Stacheln lang 0,07, breit 0,016.

Vorkommen. Pac. (Nord-) St. 253, Chall., Oberfläche.

4. Thoracaspis nephropora H.

Thoracaspis nephropora H. 87, p. 862.

In jeder Platte zwei nierenförmige Aspinalporen und fünf bis sechs runde kleine Suturalporen (an jeder Seite der Platte eine), erstere drei- bis viermal so breit wie die letzteren. Stacheln im inneren Teil länger zylindrisch (dünn?), im äußeren Teil kurz, konisch, nicht komprimiert (?).

Maße. Längsdurchmesser der Schale 0,2, Breite 0,15. Stacheln lang 0,06, breit basal 0,018.

Vorkommen. Pac. (Zentral-) St. 268, Chall., Oberfläche.

5. Thoracaspis circopora H.

Thoracaspis circopora H. 87, p. 862.

Aspinalporen kreisförmig, ebenso groß wie die kreisrunden Suturalporen. In jeder Platte zwei Aspinalporen und fünf bis sechs Suturalporen (eine an jeder Seite der Platte). Stacheln komprimiert, dünn, linear, zweischneidig, äußerer Teil eineinhalbmal so lang wie der innere.

Maße. Länge der Schale 0,17, Breite 0,13. Stacheln lang 0,12, breit basal 0,003.

Vorkommen. Pac. (Süd-) St. 288, Chall., Oberfläche.

Es ist nicht unmöglich, daß die beiden letztgenannten Formen *Thoracaspis nephropora* und *Thoracaspis circopora* zusammengehören. Die verschiedene Porengröße ist nicht von Bedeutung, wie wir schon des öfteren gesehen haben, in den sonstigen Größenabmessungen kommen sie sich ziemlich nahe, nur in den Stacheln unterscheiden sie sich etwas. Sollten aber die kurzen konischen (?) Stacheln bei *Th. nephropora* nicht auf Bruch, Lösung oder Entwicklung zurückzuführen sein?

6. Thoracaspis latispicula n. spec.

Taf. V, Fig. 2.

Schale mäßig dick, meist ohne Nähte. Längsdurchmesser nicht sehr verschieden vom Querdurchmesser. In jeder Platte zwei elliptische Aspinalporen und sieben bis zehn runde Suturalporen, erstere gewöhnlich zwei- bis viermal so groß wie letztere. Stacheln stark komprimiert, zweischneidig, breit blattförmig auf die Fläche gesehen, fast linear auf die Kante gesehen, die Kanten ein oder mehrere Male etwas eingesenkt, so daß die Stacheln schwach wellenförmig begrenzt erscheinen. Äußerer Stachelteil so lang, länger oder kürzer als der Längsdurchmesser der Schale. Von der Schale nehmen die Stacheln nach beiden Enden zu, an Breite ab. Die beiden in der Längsaxe der Schale liegenden Stacheln sind länger als die übrigen.

Maße. Länge der Schale 0,08—0,09, Breite 0,075. Stacheln lang bis 0,13, breit bis 0,025.

Vorkommen. Atl. S.-Äq. J.-N. 196. — Pac. Bismarck-Archipel (Ralum) D. 22.

Die Art ist leicht kenntlich an der charakteristischen Stachelbeschaffenheit, welche besser als aus der Beschreibung aus der Abbildung (Taf. V, Fig. 2) zu ersehen ist. Nach der Anzahl der Suturalporen (7—10) steht sie zwischen den vorstehenden fünf Formen, wo jede Seite der Gitterplatte eine Suturalpore trägt, und der folgenden Art. *Thoracaspis bipennis,* wo jede Naht zwei Suturalporen zeigt.

7. **Thoracaspis bipennis** H.

Taf. IV, Fig. 9, Taf. V, Fig. 1.

Thoracaspis bipennis H. 87, p. 862, Taf. 139, Fig. 8.

Schale dünn, Nähte erhalten oder geschwunden. Aspinalporen elliptisch, rund oder nierenförmig, gleichgroß oder bis viermal so groß wie die kreisrunden Suturalporen. In jeder Platte zwei Aspinalporen, umgeben von acht bis zwölf Suturalporen (in jeder Seite der Platte zwei). Stacheln stark komprimiert, breit dreieckig auf die Fläche gesehen, von der Schale aus nach beiden Enden zu gleichmäßig abnehmend. Äußerer Stachelteil gewöhnlich länger als der innere und viel breiter.

Maße. Länge der Schale 0,10—0,14, Breite 0,085—0,12. Stacheln lang bis 0,13 (vom Zentrum aus gemessen), basal breit bis 0,025.

Vorkommen. Atl. N.-Äq. Pl. 67, 116. Guin.-Str. Pl. 68. S.-Äq. Pl. 92, 102, 112, Sch. 1. — Pac. (Zentral-) St. 274, Chall., Oberfläche. Bismarck-Archipel (Ralum) D. 6, 13.

Genus 6. **Belonaspis** H.

Genus *Belonaspis* H. 81, p. 468.

Definition. *Dorataspidae* mit glatter, einfacher, elliptischer Schale, in jeder Platte zwei Aspinalporen, Sutural-, keine Coronalporen. Schale mit Beistacheln.

Wie *Diporaspis* zu *Dorataspis,* so ist *Belonaspis* das beistacheltragende Parallelgenus zu *Thoracaspis.* Ein Vertreter dieses Genus wurde von mir in meinem Material nicht angetroffen.

1. **Belonaspis pandanus** H.

Belonaspis pandanus H. 87, p. 863.

Aspinalporen elliptisch drei- bis viermal so groß wie die kreisförmigen Suturalporen. In jeder Platte zwei Aspinalporen und fünf bis sechs Suturalporen (eine an jeder Seite der Platte). Stacheln komprimiert, dreieckig, der äußere Teil länger als der innere und doppelt so lang wie die zahlreichen einfachen, nadelförmigen Beistacheln.

Maße. Länge der Schale 0,12, Breite 0,10. Stacheln lang 0,03, basal breit 0,02.

Vorkommen. Pac. (Süd-) St. 295, Chall., Oberfläche.

2. Belonaspis furcata H.

Belonaspis furcata H. 87, p. 863.

Aspinalporen elliptisch, zweimal so breit wie die kreisförmigen Suturalporen. In jeder Platte zwei Aspinalporen und fünf bis sechs Suturalporen (eine an jeder Seite der Platte). Stacheln komprimiert, linear, sehr dünn, äußerer Teil länger als der innere. Beistacheln sehr zahlreich, halb so lang wie Schalenradius, gegabelt, mit divergierenden Gabelästen.

Maße. Schale lang 0,1, breit 0,08. Stacheln lang 0,12, breit 0,003.

Vorkommen. Ind. Cocos-Inseln, Rabbe, Oberfläche.

3. Belonaspis datura H.

Belonaspis datura H. 87, p. 863, Taf. 139, Fig. 9.

Aspinalporen elliptisch drei- oder viermal so breit wie die kreisförmigen Suturalporen. In jeder Platte zwei Aspinalporen, zehn bis zwölf Suturalporen (zwei an jeder Seite der Platte). Radialstacheln komprimiert, zweischneidig, dreieckig, ungefähr so lang wie der Schalenradius, von der Schalenoberfläche nach beiden Enden zu gleichmäßig abnehmend. Beistacheln einfach, sehr kurz und zahlreich.

Maße. Schale lang 0,13, breit 0,11. Stacheln lang 0,08, breit 0,025.

Vorkommen. Pac. (Zentral-) St. 271, Chall., Oberfläche.

Die Haeckelsche Abbildung (H. 87, Taf. 139, Fig. 9) läßt die Vermutung aufkommen, als ob hier ein Lösungsprodukt einer *Dictyaspis* vorläge, wo die »kurzen, einfachen« Beistacheln die Rudimente der Kämme darstellen, welche zurückgeblieben sind.

4. Belonaspis lanceolata H.

Belonaspis lanceolata H. 87, p. 864.

Aspinalporen sechs bis achtmal so groß wie die kleinen kreisförmigen Suturalporen. In jeder Platte zwei Aspinalporen und zehn bis zwölf Suturalporen (zwei an jeder Seite der Platte). Stacheln lanzettlich, flach, im distalen Teil nadelförmig, ungefähr so lang wie der Schalendurchmesser. Beistacheln sehr zahlreich, zickzackförmig, halb so lang wie der Schalenradius.

Maße. Schale lang 0,15, breit 0,13. Stacheln lang 0,14, breit 0,03. Länge der Beistacheln 0,04.

Vorkommen. Pac. (Nord-) St. 235, Chall., Oberfläche.

5. Belonaspis conifera H.

Belonaspis conifera H. 87, p. 864.

Aspinalporen nierenförmig, drei bis viermal so groß wie die kleinen kreisförmigen Suturalporen. In jeder Platte zwei Aspinalporen und zehn bis zwölf Suturalporen (zwei an jeder Seite der Platte). Stacheln sehr dick, im äußeren konischen halb so lang wie im inneren zylindrischen Teil. Beistacheln sehr kurz, konisch.

Maße. Schale lang 0,2, breit 0,16. Stacheln lang 0,05, basal breit 0,03.

Vorkommen. Pac. (Zentral-) St. 267, Chall., Oberfläche.

6. Belonaspis multiforis H.

Belonaspis multiforis H. 87, p. 864.

Aspinalporen kreisförmig, ebenso groß wie die kreisförmigen Suturalporen. In jeder Platte zwei Aspinalporen und fünfzehn bis achtzehn Suturalporen (drei an jeder Seite der Platte). Stacheln komprimiert, ungefähr so lang wie der Schalenradius. Beistacheln sehr zahlreich, zickzackförmig, halb so lang wie der Radius.

Maße. Schale lang, 0,22, breit 0,18. Stacheln lang 0,12, breit basal 0,012. Beistacheln lang 0,06.

Vorkommen. Atl. (Äquatorial-) St. 347, CHALL., Oberfläche.

Genus 7. Cribrosphaera n. gen.

Definition. *Dorataspidae* mit glatter, einfacher, elliptischer Schale, in jeder Platte zwei Aspinalporen, viele Sutural- und Coronalporen. Schale aus gegabelten Apophysen entstanden.

1. Cribrosphaera polypora (H.).

Phatnaspis polypora H. 87, p. 870.
Coscinaspis polypora H. 87, p. 827, Taf. 136, Fig. 8.

Schale aus den sehr häufig und unregelmäßig verästelten und gegabelten beiden Primärapophysen gebildet, welche an den Kanten der komprimierten Stacheln entspringen und sich sofort zum ersten Male gabeln. In jeder Platte zwei große lanzettliche Aspinalporen, an den flachen Stachelseiten sich gegenüberliegend, zwei- bis dreihundert unregelmäßige Coronalporen, mehr oder weniger regelmäßig in zehn oder zwölf Reihen parallel dem Längsdurchmesser der Aspinalporen angeordnet (zehn bis zwanzig Coronalporen in jeder Reihe), und viele unregelmäßige polygonale Suturalporen. Alle Poren durch dünne Gitterbalken getrennt. Aspinalporen größer als die übrigen Poren, die untereinander auch von sehr verschiedener Größe sind. Stacheln sehr dünn, linear und lang zylindrisch.

Maße. Schale lang 0.32, breit 0,24. Stacheln breit 0,002.

Vorkommen. Atl. (Süd-) St. 332, CHALL., Oberfläche.

Diese Art wurde von Haeckel in das Genus *Phatnaspis* gestellt, sie zeigt aber einen gänzlich anderen Schalenbau wie die anderen das Genus *Phatnaspis* ausmachenden Formen. *Cribrosphaera polypora* zeigt denselben Typus im Schalenbau wie alle anderen *Dorataspidinae* und *Tessaraspidinae*, dieselbe entsteht aus verzweigten und gegabelten Ästen, während sie bei *Phatnaspis* und *Tignisphaera* (den *Phatnaspidinae*) auf andere Art, nämlich aus einem System der die beiden Primärapophysen senkrecht kreuzenden und untereinander wieder durch senkrechte Lamellen verbundenen Querbalken gebildet wird. Ich habe deshalb die Form aus dem Genus *Phatnaspis* entfernt, wodurch letzteres einheitlich wurde (sie war offenbar durch Haeckels Einteilungsprinzip, welches nur auf die Porenzahl Rücksicht nimmt, dahingeraten) und in ein besonderes neues Genus gestellt *Cribrosphaera*, welches in der Subfamilie *Dorataspidinae* das Seitenstück bildet zum Genus *Icosaspis* in der Subfamilie *Tessaraspidinae*.

Ferner wurde *Coscinaspis polypora* als synonym hierhergezogen, weil sie sicher nichts weiter ist als eine *Cribrosphaera polypora,* welche auf einen spitzen Pol gesehen ist. Sie stimmen in der Diagnose und den Maßen völlig überein, nur soll *Coscinaspis polypora* runde Schale und lange Stacheln und *Phatnaspis polypora* elliptische Schale und »rudimentäre« Stacheln haben. Haeckel verweist bei der letztgenannten Form selbst auf jene (**87**, p. 870, Taf. 136, Fig. 8) als einer im Schalenbau ähnlichen Art. Vergleicht man die Maße, so ist die Übereinstimmung auch eine auffallende; für *Coscinaspis polypora,* wird von Haeckel 0,24 für den Schalendurchmesser angegeben, dieselbe Größe hat aber auch der kleine (Quer-) Durchmesser von *Cribrosphaera polypora,* welchen man im optischen Schnitt sieht, wenn die Schale auf einen spitzen Pol steht und so Kugelgestalt statt des Rotationsellipsoides vortäuscht.

Da die Haeckelsche Diagnose der Art der Gattung *Phatnaspis* angepaßt war, dieselbe aber nach seiner Abbildung (H. **87**, Taf. 136, Fig. 8) etwas andere Verhältnisse zeigt, so habe ich die Artbeschreibung nach dieser Abbildung und der Diagnose für *Coscinaspis polypora* hier zusammengestellt. Bei *Phatnaspis polypora* sollten die Stacheln außerhalb rudimentär sein, bei *Coscinaspis polypora* lang zylindrisch, jedenfalls ist letzteres das Ursprüngliche und wurde es deshalb auch so in die Diagnose aufgenommen, die »rudimentären« Stacheln werden wohl erst sekundär durch Lösung oder Abbrechen rudimentär geworden sein.

Tribus II. **Asprosphaerida.**

Definition. Schale nicht glatt, mit regelmäßig angeordneten Gruben und den dieselben umgebenden scharfen erhabenen Rändern (Kämme).

Genus 8. **Ceriaspis** H.

Genus *Ceriaspis* H. 81, p. 468.
Genus *Ceriaspis* H. 87, p. 819.

Definition. *Dorataspidae* mit einfacher, kugliger Schale, die mit einem erhabenen Netzwerk versehen ist: Gruben von erhöhten Kämmen umgeben. In jeder Platte zwei Aspinalporen, in einer trichterförmigen Grube gelegen, von einem gemeinsamen Wall umgeben, fünf bis sechs Suturalporen, jede in einer besonderen Trichtergrube. Die Felder benachbarter Suturalporen können direkt aneinanderstoßen oder noch einmal durch blinde, keine Poren tragenden Gruben getrennt sein (Taf. VI, Fig. 2).

Subgenus 1. **Ceriasparium** H.

Subgenus *Ceriasparium* H. 87, p. 819.

Alle trichterförmigen Gruben (siebzig bis hundert und mehr), welche die Schale überziehen, am Grunde mit ein (Suturalgruben) oder mit zwei Poren (Aspinalgruben). Keine blinden Gruben zwischen den mit Poren versehenen.

1. **Ceriaspis lacunosa** H.

Ceriaspis lacunosa H. 87, p. 820.

Schale mit zweiundsiebzig Gruben, im Zentrum jeder Platte eine größere Grube mit den bei den elliptischen Aspinalporen, jede »Aspinalgrube« von fünf bis sechs kleineren Suturalgruben

umgeben, in diesen liegen am Grunde die fünf bis sechs Suturalporen, halb so groß wie die Aspinalporen. Keine blinden Gruben. Radialstacheln kräftig, vierkantig, äußerer Teil kürzer als der innere.

Maße. Schalendurchmesser 0,1. Aspinalporen 0,01. Suturalporen 0,005 breit.

Vorkommen. Atl. (Süd-) St. 330, CHALL., Oberfläche.

2. Ceriaspis scrobiculata H.

Taf. VI, Fig. 6.

Ceriaspis scrobiculata H. 87, p. 820.

Schale mit vierundziebzig Gruben; in jeder Platte der Schale: Im Zentrum eine große Grube mit zwei großen nierenförmigen Aspinalporen, um diese große Grube fünf bis sechs kleinere Suturalgruben, jede mit einer kleinen Suturalpore, welche nur ein Viertel so groß wie die Aspinalporen. Keine blinden Gruben. Radialstacheln zylindrisch, äußerer Teil länger als der innere.

Maße. Schalendurchmesser 0,12. Aspinalporen 0,016, Suturalporen 0,004 breit.

Vorkommen. Atl. N.-Äq. J. N. 150, S.-Äq. Sch. 1. Pac. (Zentral-) St. 270, CHALL., Oberfläche.

Ceriaspis lacunosa und *Ceriaspis scrobiculata* gehören vielleicht als geographische Varietäten aus verschiedenen Ozeanen zu einer Spezies. Da alle Unterschiede zwischen beiden Formen bei anderen Acanthophrakten ziemlich fließende sind: Gestalt und Größe der Poren, Variieren von komprimierten zu komprimiert vierkantigen Stacheln, Länge des äußeren Stachelteiles. Das gezeichnete Exemplar (Taf. VI, Fig. 6.) ist vielleicht ein Entwicklungsstadium, bei dem die Kämme noch nicht vorhanden sind.

Subgenus 2. Ceriaspidium H.

Subgenus *Ceriaspidium* H. 87, p. 820.

Schale mit offenen und geschlossenen Gruben (gewöhnlich 176 oder 182 Gruben). Die blinden Gruben liegen in den Ecken der fünf- oder sechseckigen Gitterplatten.

3. Ceriaspis inermis H.

Ceriaspis inermis H. 87, p. 821, Taf. 138, Fig. 5.
Dorataspis typica H. 87, p. 815, Taf. 138, Fig. 4, 4a.

Schale mit hundertsechsundsiebzig trichterförmigen Gruben, davon einhundertundvier blind, zweiundsiebzig mit Poren. In jeder Platte: Im Zentrum eine größere Grube mit zwei elliptischen oder nierenförmigen Aspinalporen, in den Ecken der Platte fünf bis sechs blinde Gruben, zwischen diesen (auf den Nähten) fünf bis sechs Suturalgruben mit den kleinen kreisförmigen Suturalporen, letztere etwa halb so groß wie die Aspinalporen. Radialstacheln komprimiert zweischneidig, äußerer Teil etwas länger als der innere.

Maße. Schalendurchmesser 0,15—0,18. Aspinalporen 0,016—0,02, Suturalporen 0,008 bis 0,01 breit.

Vorkommen. Pac. (Zentral-) St. 270—274. Oberfläche und verschiedene Tiefen (?) (Süd-) St. 289, Oberfläche CHALL.

Dorataspis typica wurde, weil nur Entwicklungsstadium oder Lösungsprodukt von *Ceriaspis inermis* (vergleiche auch vorn p. 33), mit der sie sonst in der Größe und der ersten Anlage (oder den Überresten) der Gruben übereinstimmt, mit *Ceriaspis inermis* zusammengezogen. In der Haeckelschen Zeichnung von *Dorataspis typica* (Taf. 138, Fig. 4) kann man mit wenigen Strichen sich die typische Struktur der *Ceriaspis*-Schalen herstellen. In der Diagnose Haeckels findet sich für *Ceriaspis inermis* angegeben, daß die Stacheln rudimentär sein sollen. Aus der Abbildung (H. **87**, Taf. 138, Fig. 5) geht hervor, daß sie an dem gezeichneten Exemplar verschieden lang waren, solche Erscheinungen treten aber fast nur an nicht intakten *Ceriaspis* auf, ich habe daher in der Diagnose auch die von Haeckel gegebene Diagnose von *Dorataspis typica* für die Stachelbeschaffenheit und die Größenverhältnisse benutzt.

4. **Ceriaspis favosa** H.

Taf. VI, Fig. 2.

Ceriaspis favosa H. 87, p. 821, Taf. 138, Fig. 6.

Schale polyëdrisch (Ikosaëder) mit einhundertzweiundachtzig trichterförmigen Gruben, einhundertundacht davon blind und vierundsiebzig mit Poren. In jeder Platte: Im Zentrum eine größere Grube mit zwei rundlichen Aspinalporen, in den Ecken fünf bis sechs blinde Gruben, dazwischen auf den Nähten fünf bis sechs Suturalgruben mit den runden Suturalporen. Alle Poren von derselben Gestalt und Größe. Radialstacheln dünn, komprimiert, zweischneidig, im äußeren Teil etwas länger als im inneren.

Maße. Schalendurchmesser 0,12—0,13. Poren 0,01—0,015 breit.

Vorkommen. Atl. Cleve: 4° S. 10° W. März. 36° N. 74° W. April. 18° N. 67° W. Dezember. Sarg.-S. Pl. 42. N.-Äq. Pl. 67, 116. Guin.-Str. Pl. 68. S.-Äq. Pl. 88, 92, 102, 112. — Ind. Wintermonsuntrift Sch. 29 (Sumatra). — Pac. (Zentral-) St. 274 CHALL., Oberfläche. Bismarck-Archipel (Ralum) D. 6, 22.

5. **Ceriaspis icosahedra** H.

Ceriaspis icosahedra H. 87, p. 821.

Schale polyëdrisch (Ikosaëder) mit einhundertzweiundachtzig trichterförmigen Gruben, einhundertacht davon blind, vierundsiebzig mit Poren. In jeder Platte: Im Zentrum eine große Grube mit den sehr großen nierenförmigen beiden Aspinalporen, in den Ecken der Platten fünf bis sechs blinde Gruben, zwischen diesen auf den Nähten fünf bis sechs Suturalgruben mit den kleinen Suturalporen. Aspinalporen vier- bis sechsmal so groß wie die Suturalporen. Radialstacheln stark, vierkantig, ihr äußerer Teil zwei- bis dreimal so lang wie der innere.

Maße. Schalendurchmesser 0,16. Aspinalporen 0,015—0,02, Suturalporen 0,003—0,004.

Vorkommen. Atl. (Trop.-) St. 349, CHALL., Oberfläche.

Die *Ceriaspis*, welche ich in meinem Material fand, schwankten in der Größe zwischen 0,11 *(C. favosa)* und 0,16 *(C. icosahedra)*, stimmten im übrigen im Schalenbau vollständig überein. Da nun ein Vergleich der drei angegebenen Diagnosen lehrt, daß die Arten sich nur durch Merkmale unterscheiden, die schon oben bei *Ceriaspis scrobiculata* erwähnt wurden, und die im allgemeinen sehr variabel sind, so halte ich es für sehr wahrscheinlich, daß die drei Haeckelschen Spezies nur eine Art ausmachen, wobei ich noch bemerke, daß der Schalenumriß, ob rund oder polyëdrisch, nicht von Bedeutung ist, da die polyëdrische Form mehr oder weniger verwischt sein kann und in die runde übergeht.

6. **Ceriaspis cicatricosa** H.

Ceriaspis cicatricosa H. 87, p. 821.

Schale mit einhundertfünfzig bis dreihundert (oder mehr) kleinen trichterförmigen Gruben die Mehrzahl davon blind, die anderen von Poren durchbohrt, von den letzteren sind vierzig Aspinalporen (zwei an der Basis jedes Stachels), die anderen sind Suturalporen. Alle Poren von nahezu gleicher Größe. Radialstacheln sehr stark, im äußeren konischen Teil kürzer als im inneren zylindrischen Teil. Da die Schale sehr dunkel und dickwandig war, war es Haeckel unmöglich, mehr über die Poren und ihre Anordnung herauszubringen.

Maße. Schalendurchmesser 0,2, Poren 0,006—0,008 breit.

Vorkommen. Pac. (Nord-) St. 236. CHALL., Oberfläche.

Genus 9. **Hystrichaspis** H.

Genus *Hystrichaspis* H. 87, p. 822.

Dorataspidae mit runder Schale, welche mit einem Netzwerk von erhabenen Kanten und mit Beistacheln versehen ist. Schale wie bei *Ceriaspis*, nur sind hier Beistacheln entwickelt.

Subgenus 1. **Hystrichasparium** H.

Subgenus *Hystrichasparium* H. 87, p. 822.

Alle trichterförmigen Gruben am Grunde von Poren durchbohrt, keine blinden Gruben.

1. **Hystrichaspis pectinata** H.

Taf. V, Fig. 5 u. 6.

Hystrichaspis pectinata H. 87, p. 822, Taf. 138, Fig. 8.
Coscinaspis ceriopora H. 87, p. 828.

Schale mit zahlreichen (einhundert bis zweihundert) trichterförmigen Gruben. In jeder Platte: Im Zentrum eine größere Grube mit zwei elliptischen Aspinalporen und fünf(?) bis elf (meist neun) Suturalgruben, jede mit einer kleinen kreisrunden Suturalpore. Aspinalporen und Suturalporen wenig voneinander verschieden in Größe. Keine blinden Gruben. Kämme zwischen den Gruben mit Reihen von einfachen dornigen Beistacheln besetzt. Radialstacheln kräftig, im inneren Teil zylindrisch, im äußeren Teil konisch, mehr oder weniger komprimiert.

Maße. Schalendurchmesser 0,13, Poren 0,004—0,006 breit.

Vorkommen. Atl. (Trop.) St. 352, Chall., Oberfläche. Cleve: 32° N., 47° W. Febr., 4° S., 10° W., 3° N., 16° W. März, 5° S., 17° W. Juni. Azoren, Okt., 18° N., 67° W. Dez. Guin.-Str. Pl. 68, S.-Äq. Pl. 98, Sch. 1.

Die aus dem Genus *Coscinaspis* ausgeschiedene Form *Coscinaspis ceriopora* ist sicher ein Entwicklungsstadium oder Lösungsprodukt von *Hystrichaspis pectinata* oder auch möglicherweise von *H. cristata* (zu der die Größe besser paßt), bei der die Beistacheln nicht vorhanden sind. Die Diagnose stimmt sonst genau überein. Sie ist also hierzu synonym zu setzen.

Taf. V, Fig. 6 stellt ein Entwicklungsstadium dar. Die ganze Schale erschien feinkörnig, rauh auf der Oberfläche (Anlage der Kämme), in der Umgebung der Stacheln glatt und glänzend.

2. **Hystrichaspis furcata** H.

Taf. VI, Fig. 1.

Hystrichaspis furcata H. 87, p. 822, Taf. 138, Fig. 9.

Schale mit zahlreichen Gruben, jede von einer (oder zwei) Poren durchbohrt. In jeder Platte (um jeden Stachel): im Zentrum eine größere Grube mit den beiden elliptischen Aspinalporen darum neun bis zwölf (gewöhnlich neun) Suturalgruben, jede mit einer runden Suturalpore am Grunde. Aspinalporen meist doppelt so groß (oder noch größer) wie die Suturalporen. Keine blinden Gruben. Kämme zwischen den Gruben mit gegabelten Beistacheln, diese komprimiert, ihre breiten Seiten parallel mit den Breitseiten der Stacheln stehend. Radialstacheln kräftig, blattförmig, breit und lang, nach beiden Enden zu gleichmäßig von der Schale aus abnehmend.

Maße. Schalendurchmesser 0,10—0,13 (0,12 nach Haeckel), Aspinalporen 0,006—0,01, Suturalporen 0,003—0,005 breit.

Vorkommen. Atl. Floridastr. J.-N. 51, Sarg.-S. Pl. 46, N.-Äq. Pl. 64, 67, 116, Guin.-Str. Pl. 68, J.-N. 253, S.-Äq. Pl. 75, 81, J.-N. 196, Pl. 91—93, 101, Pl. 104, 112, 113, Sch. 2. — Ind. Rotes Meer Br. 1, Wintermonsuntrift Br. 7 (Somaliküste), Br. 41 (Busen von Bengalen), Sch. 29 (Sumatra). — Pac. (Zentral-) St. 276, Chall., Oberfläche. Die Art ist eine der häufigsten Acanthophrakten.

Bei dieser Form ist die Länge und Breite der Stacheln, sowie der Beistacheln sehr variabel, ebenso die Breite von Aspinal- und Suturalporen. In der Haeckelschen Abbildung (Taf. 138, Fig. 9) ist ein extremer Fall zur Darstellung gelangt, die Aspinalporen sind fast immer bedeutend kleiner als dort gezeichnet wurde (vgl. Taf. VI, Fig. 1 mit Haeckels eben zitierter Zeichnung).

3. **Hystrichaspis arbusta** n. spec.

Taf. VI, Fig. 5.

Schale mit zahlreichen trichterförmigen Gruben, alle am Grunde von Poren durchbohrt. In jeder Platte: Im Zentrum eine große Grube mit den beiden elliptischen Aspinalporen, kranzförmig darum angeordnet neun bis zwölf Suturalgruben, meist neun, jede mit einer kreisrunden Suturalpore. Aspinalporen doppelt so groß wie Suturalporen. Radialstacheln komprimiert zwei-

schneidig, breit blattförmig, von der Schale aus nach beiden Enden zu gleichmäßig abnehmend, äußerer Stachelteil bedeutend länger als der innere. Alle Kämme mit einem dichten Wald baumförmig verästelter Beistacheln besetzt.

Maße. Schalendurchmesser 0,12—0,15. Aspinalporen 0,01, Suturalporen 0,005, Stacheln bis 0,02 breit.

Vorkommen. Atl. N.-Äq. Pl. 64, 116, J.-N. 150, S.-Äq. Pl. 92, 112.

4. **Hystrichaspis cristata** H.

Hystrichaspis cristata H. 87, p. 823, Taf. 138, Fig. 11.

Schale mit zahlreichen trichterförmigen Gruben, jede von einer oder mehr Poren durchbohrt. Alle Platten im Zentrum mit einer größeren Grube, vierzehn davon mit je zwei Aspinalporen, sechs bedeutend größer mit je sechs größeren Poren, diese sechs Platten sind zwei gegenüberliegende Äquatorial- und vier Polplatten, die in demselben Meridian liegen. Von den sechs Poren in den größeren Gruben liegen zwei sich gegenüber an den Kanten der blattförmigen Stacheln, die vier anderen liegen paarweise gegenüber an den breiten Stachelseiten. Radialstacheln komprimiert, blattförmig. Die Kämme zwischen den Gruben mit Reihen kleiner Beistacheln gezähnt.

Maße. Schalendurchmesser 0,15, Aspinalporen 0,01, Suturalporen 0,005 breit.

Vorkommen. Pac. (Nord-) St. 240, Chall., Oberfläche.

Subgenus 2. **Hystrichaspidium** H.

Subgenus *Hystrichaspidium* H. 87, p. 823.

Schale mit zahlreichen trichterförmigen Gruben, ein Teil davon von Poren durchbohrt, der andere Teil nicht, beide Arten Gruben miteinander abwechselnd, die undurchbohrten Gruben liegen in den Ecken der Platten.

5. **Hystrichaspis dorsata** H.

Taf. VI, Fig. 4.

Hystrichaspis dorsata H. 87, p. 823, Taf. 138, Fig. 10.

Schale mit einhundertsechsundsiebzig (?) trichterförmigen Gruben, einhundertvier davon blind, zweiundsiebzig mit Poren. In jeder Platte: Im Zentrum eine größere Grube mit den beiden elliptischen Aspinalporen, fünf kleine Gruben (viereckig), jede mit einer kreisrunden Suturalpore, auf den Nähten liegend, abwechselnd mit fünf blinden größeren Gruben, die in den Ecken der Platte liegen. Aspinalporen zweimal so groß wie die Suturalporen. Die Kämme zwischen den Gruben mit einfachen, zerstreut stehenden, dornenförmigen Beistacheln; gewöhnlich in den Knotenpunkten, wo die Kämme zusammentreffen, zwei bis drei divergierende Beistacheln. Radialstacheln dünn und lang, komprimiert.

Maße. Schalendurchmesser 0,22. Aspinalporen 0,02, Suturalporen 0,01 breit.

Vorkommen. Atl. Cleve: 37° N. 27° W. Nov., N.-Äq. Pl. 67. — Pac. (Zentral-) St. 271, Chall., Oberfläche.

6. Hystrichaspis armata H.

Hystrichaspis armata H. 87, p. 824.

Schale mit einhundertsechsundsiebzig (?) trichterförmigen Gruben, einhundertvier blind, zweiundziebzig mit Poren. In jeder Platte (um jeden Stachel): Im Zentrum eine größere Grube mit den beiden Aspinalporen, darum fünf kleine Gruben, jede mit einer Suturalpore und abwechselnd mit diesen fünf blinde Gruben. Die Erhebungen zwischen den Gruben kammartig gezähnt mit einer Reihe von Beistacheln. Radialstacheln sehr stark, im inneren Teil zylindrisch, im äußeren, kürzeren Teil konisch.

Maße. Schalendurchmesser 0,25. Aspinalporen 0,02, Suturalporen 0,01 breit.

Vorkommen. Pac. (Süd-Ost-) St. 300, Chall., Oberfläche.

7. Hystrichaspis sulcata H.

Hystrichaspis sulcata H. 87, p. 824.

Schale mit einhundertzweiundachtzig (?) trichterförmigen Gruben, einhundertacht davon blind, vierundsiebzig mit Poren. In jeder Platte: Im Zentrum eine größere Grube mit zwei Aspinalporen, darum kranzförmig, fünf oder sechs Suturalgruben mit je einer Suturalpore, abwechselnd damit fünf bis sechs blinde Gruben. Alle Poren nahezu von gleicher Größe, sehr klein. Kämme zwischen den Gruben sehr hoch, an der freien Kante gesägt durch zahlreiche einfache Beistacheln. Radialstacheln sehr kräftig und kurz, konisch.

Maße. Schalendurchmesser 0,2. Poren 0,003 breit.

Vorkommen. Atl. (Süd-) St. 325, Chall., Oberfläche.

8. Hystrichaspis foveolata H.

Hystrichaspis foveolata H. 87, p. 824.

Schale mit sehr zahlreichen (300—400?) kleinen, tiefen, trichterförmigen Gruben, die Mehrzahl davon blind, die anderen mit Poren am Grunde, von den letzteren sind vierzig größere Aspinalporen, die anderen kaum halb so großen sind Suturalporen. Die Kämme zwischen den Gruben dicht besetzt mit einfachen kurzen Beistacheln. Radialstacheln kräftig, blattförmig.

Maße. Schalendurchmesser 0,12. Aspinalporen 0,01, Suturalporen 0,004.

Vorkommen. Atl. (Trop.-) St. 338, Chall., Oberfläche.

Diese Spezies gehört möglicherweise zu der folgenden. Der Unterschied in den Beistacheln ist vielleicht so zu erklären, daß bei dem Individuum, welches Haeckel als *H. foveolata* beschrieben hat, die Beistacheln abgebrochen und daher die Stümpfe dornenförmig erschienen, wie man das häufig bei *Hystrichaspis* beobachtet, wo mit der Gallerte der größte Teil der Beistacheln beim Fang verloren gegangen ist.

9. **Hystrichaspis divaricata** H.

Taf. V, Fig. 7.

Hystrichaspis divaricata H. 87, p. 824.

Schale mit zahlreichen Gruben, die Mehrzahl blind, die anderen mit Poren. In jeder Platte eine größere Grube mit den beiden elliptischen Aspinalporen, diese kranzförmig umgeben von fünf bis sechs Suturalgruben mit je einer Suturalpore und fünf bis sechs blinden Gruben, letztere mit ersteren abwechselnd. Aspinalporen wenig größer, bis doppelt so groß wie die runden Suturalporen. Stacheln komprimiert, meist nicht zweischneidig, mäßig dick und im äußeren Teil viel länger wie im inneren. Auf den Kämmen, welche die Gruben voneinander trennen, lange, einfach gegabelte, komprimierte Beistacheln, die mit der Breitseite der Breitseite der Stacheln parallel stehen, so daß man sie, auf die Kante gesehen, für einfach dornförmig halten kann.

Maße. Schalendurchmesser 0,12—0,15. Aspinalporen 0,007—0,013, Suturalporen 0,007 breit.

Vorkommen. Atl. Florida-Str. J.-N. 51, N.-Äq. Pl. 64, 67, 116, Guin-Str. Pl. 68, J.-N. 251, S.-Äq. J.-N. 196, Pl. 88, 101, 102, 112, Sch. 1, 2, Benguelastr. Sch. f. — Ind. Wintermonsuntrift Sch. 29 (Sumatra) Br. 41 (Busen v. Bengalen). — Pac. (Zentral-) St. 266, Chall., Oberfläche, Bismarck-Archipel (Ralum) D. 6.

Die Haeckelsche Diagnose wurde hier nicht wiedergegeben, da sie ungenau ist, was offenbar dadurch bedingt war, daß das Exemplar, welches Haeckel vorgelegen hat, zu undurchsichtig war, um Einzelheiten erkennen zu lassen. Er beschreibt vor allem mehr Gruben auf der Schale und zylindrische, nicht komprimierte Stacheln, doch glaube ich sicher, daß die mir vorliegende ziemlich häufige Form, wie sie oben in der Diagnose wiedergegeben wurde, trotz dieser Abweichungen, mit der Haeckelschen *Hystrichaspis divaricata* identisch ist.

10. **Hystrichaspis fruticata** H.

Taf. VI, Fig. 3.

Hystrichaspis fruticata H. 87, p. 825, Taf. 138, Fig. 7.

Schale mit zahlreichen (182?) Gruben, ein Teil davon blind, die anderen mit Poren. In jeder Platte: Im Zentrum eine große Grube mit den beiden elliptischen Aspinalporen, kranzförmig darum fünf bis sechs Suturalgruben, jede mit einer kreisrunden Suturalpore am Grunde, abwechselnd mit diesen fünf bis sechs blinde Gruben. Aspinalporen doppelt so groß wie die Suturalporen. Radialstacheln komprimiert, meist nicht zweischneidig, lang und mäßig dick. Beistacheln ziemlich lang, zierlich, baumförmig verästelt, dieser Beistachelwald verdeckt die Schalenstruktur oft bedeutend.

Maße. Atlantische Exemplare kleiner: Schalendurchmesser 0,13, Aspinalporen 0,009, Suturalporen 0,005. Pacifische Individuen 0,17—0,18, Aspinal- und Suturalporen gleich groß, 0,007—0,01.

Vorkommen. Atl. N.-Äq. Pl. 67, S.-Äq. Pl. 81, 112. — Pac. (Trop.) St. 275, Chall., Oberfläche, Bismarck-Archipel (Ralum) D. 22.

Auch hier war die Haeckelsche Diagnose nicht deutlich und nicht zutreffend genug. Ein auffälliges Beispiel für die Variabilität einer Spezies in verschiedenen Ozeanen und zwar, wie schon häufiger, fast regelmäßig von Größenschwankungen von beträchtlicherer Dimension. Wie z. B. bei *Dorataspis loricata* waren die pacifischen Individuen den atlantischen an Größe (Durchmesser der Gitterschale) überlegen.

11. **Hystrichaspis serrata** H.

Hystrichaspis serrata H. 87, p. 825.

Schale mit zahlreichen (200—300?) trichterförmigen Gruben, die Mehrzahl davon blind, die übrigen mit Poren am Grunde. Vierzig Aspinalporen von derselben Größe wie die Suturalporen. Kämme zwischen den Gruben besetzt mit gezähnelten Beistacheln. Radialstacheln komprimiert, zweischneidig, mit gesägten Kanten, ungefähr so lang wie der Schalendurchmesser.

Maße. Schalendurchmesser 0,21, Poren 0,12 breit.

Vorkommen. Pac. (Nord-) St. 238, Chall., Oberfläche.

Die gesägten Stachelkanten sind vielleicht nichts Primäres, ursprünglich Vorhandenes, denn solche Stacheln werden äußerst selten nur bei den Acanthophrakten angetroffen. Eine derartige Beschaffenheit mag möglicherweise in diesem Falle auf Lösung zurückzuführen sein.

Außer den hier aufgeführten *Hystrichaspis* sah ich einige Male eine Form ganz ähnlich etwa *Hystrichaspis divaricata*, deren Stacheln anscheinend im äußeren Teil lang gabelförmig waren, leider zeigten sich die Individuen stets so zerbrochen, daß mit Sicherheit nichts darüber festzustellen war; die Form hätte dann wohl eine neue Spezies bilden müssen. Bei einer *Hystrichaspis fruticata* waren einmal die äußeren Stachelteile abnorm gebaut, indem ihre begrenzenden Kanten nicht gerade, sondern unregelmäßige zickzacklinige Begrenzung zeigten.

Genus 10. **Acontaspis** H.

Genus *Acontaspis* H. 81, p. 468, s. emend.
Genus *Acontaspis*, Subgenus *Acontaspidium* H. 87, p. 829.

Definition. *Dorataspidae* mit runder Schale. In jeder Platte zwei Aspinalporen, Coronal- und Suturalporen, alle Poren in Gruben, die mit Kämmen umgeben sind, welche Beistacheln tragen.

Aus dem Genus wurde, wie vorn des Näheren erörtert (p. 20), das Subgenus *Acontasparium* ausgeschieden mit der Spezies *Acontaspis lanceolata* und bildet dieselbe ein besonderes Genus *Globispinum*. In das Genus *Acontaspis*, mit dem sie gar nichts Übereinstimmendes hatte, war sie nur durch das Einteilungsprinzip (Poren) geraten.

1. **Acontaspis hastata** H.

Acontaspis hastata H. 87, p. 829, Taf. 134, Fig. 16.

Schale dickwandig, mit zahlreichen (170—190) Gruben, alle mit Poren. In jeder Platte: Im Zentrum eine größere Grube mit ein Paar Aspinalporen, umgeben von zehn bis zwölf kleineren

Gruben, nämlich fünf bis sechs Coronal- und fünf bis sechs Suturalgruben, die miteinander abwechseln. Alle Poren kreisförmig oder rundlich, nahezu von gleicher Größe. Die Stellen, wo die Kämme zusammenlaufen, sind nach außen konisch zugespitzt und laufen in einen einfachen, kurzen Beistachel aus. Radialstacheln komprimiert, am distalen Ende speerförmig, eine rhombische Platte unterhalb der Spitze. Stacheln ungefähr so lang wie der Schalenradius.

Maße. Schalendurchmesser 0,18, Poren und Gitterbalken breit 0,01.

Vorkommen. Pac. (Westl.-Trop.) auf der Höhe der Philippinen, St. 215, Chall., Oberfläche.

2. **Acontaspis furcata** H.

Acontaspis furcata H. 87, p. 829.

Schale dickwandig, grubig, mit Netzwerk von Kämmen, von derselben Anordnung wie bei *Acontaspis hastata*, mit einhundertsiebzig bis einhundertneunzig Gruben (20 Aspinal-, 100 bis 110 Coronal- und 50—60 Suturalgruben). Alle Gruben und Poren nahezu von gleicher Größe. Jeder Knotenpunkt des Kammnetzwerks trägt einen kräftigen an der Basis gegabelten Beistachel mit divergierenden graden Gabelästen (ähnlich *Hystrichaspis furcata*). Radialstacheln zweischneidig, schwertförmig, so lang wie der Schalendurchmesser.

Maße. Schalendurchmesser 0,13. Poren 0,008 breit.

Vorkommen. Pac. (Zentral-) St. 272 Chall., Oberfläche.

Ich glaube sicher, daß *Acontaspis furcata* und *Hystrichaspis furcata* ein und dieselbe Form sind. Haeckel selbst weist darauf hin, daß beide Arten sich nahekommen. Auch die Größenverhältnisse stimmen bei beiden Spezies überein.

3. **Acontaspis capillata** H.

Acontaspis capillata H. 87, p. 830.

Schale sehr dunkel und dickwandig, undurchsichtig mit zahlreichen tiefen trichterförmigen Gruben (300—400 oder mehr?) jede von einer kleinen kreisförmigen Pore durchbohrt (40 Aspinalporen, 200—300 Coronal- und 50—100 Suturalporen?). Die hohen Kämme zwischen den Gruben tragen sehr zahlreiche einfache Beistacheln, so daß die Schale wie mit Haaren bedeckt aussieht. Radialstacheln sehr lang und dünn, zylindrisch, länger als der Schalendurchmesser.

Maße. Schalendurchmesser 0,2. Poren 0,012 breit.

Vorkommen. Pac. (Nord-) St. 244, Chall., Oberfläche.

Genus 11. **Dictyaspis** H.

Genus *Dictyaspis* H. 87, p. 864.

Definition. *Dorataspidae* mit elliptischer Schale, erhabenem Netzwerk und Gruben auf derselben. Zwei Aspinalporen und fünf oder mehr Suturalporen in jeder Platte. Ohne Beistacheln.

1. Dictyaspis solidissima H.

Dorataspis solidissima H. 62, p. 416, Taf. XXII, Fig. 6—9.
Dictyaspis solidissima H. 87, p. 865.

Schale elliptisch, mit siebzig bis achtzig trichterförmigen Gruben, welche alle mit Poren versehen sind. Keine blinden Gruben. In jeder Platte: Eine größere Grube mit den beiden elliptischen Aspinalporen, umgeben von fünf bis sechs kleineren Suturalgruben, jede mit einer einzigen kreisförmigen Pore. Alle Poren von derselben Größe. Äußerer konischer Teil der dicken Radialstacheln von derselben Länge wie der innere zylindrische Teil. Schalenradius viermal so groß wie die Dicke der Schalenwand.

Maße. Schale lang 0,12, breit 0,10. Stacheln lang 0,06, breit basal 0,012.

Vorkommen. Med. Mess. H. Oberfläche. — Atl. Sarg.-S. Pl. 48, N.-Äq. Pl. 116. Guin.-Str. Pl. 68. S.-Äq. Pl. 75, 86, 113.

Einzelne Individuen, welche ich beobachtete, zeigten eine ziemlich unregelmäßige Verteilung der Kämme. Zwischen die mit Poren versehenen Gruben schoben sich unregelmäßige Gruben ohne solche ein. Außerdem waren die atlantischen Exemplare sämtlich kleiner.

2. Dictyaspis favosa H.

Taf. IV, Fig. 10.

Dictyaspis favosa H. 87, p. 865

Schalenoberfläche mit einhundertsiebzig bis einhundertneunzig tiefen trichterartigen Gruben, ein Teil mit Poren, der andere Teil blind. In jeder Platte: Im Zentrum eine größere Grube mit den beiden Aspinalporen, kranzförmig darum fünf bis sechs Suturalgruben mit je einer runden Suturalpore, abwechselnd damit, in den Ecken der Platte liegend fünf bis sechs blinde Gruben. Alle Poren von gleicher Größe. Äußerer Stachelteil komprimiert zweischneidig, breit dreieckig, halb so lang wie der innere Teil. Radius der Schale sechsmal so groß wie die Dicke der Schalenwand.

Maße. Schale lang 0,16, breit 0,13. Stacheln lang 0,04, breit basal 0,025.

Vorkommen. Atl. S.-Äq. Pl. 92, 112? — Pac. (Zentral-) St. 265, Oberfläche.

Die Form zeigt genau denselben Schalenbau wie *Ceriaspis favosa*, unterscheidet sich von ihr nur durch die elliptische Form der Schale und verschiedene Größe und Gestalt der Stacheln.

3. Dictyaspis compacta H.

Dictyaspis compacta H. 87, p. 865.

Schalenoberfläche mit einhundertsiebzig bis einhundertneunzig tiefen trichterförmigen Gruben, wovon siebzig bis achtzig mit Poren, die anderen blind. In jeder Platte eine Grube mit den beiden Aspinalporen, kranzförmig darum fünf bis sechs Suturalgruben, jede mit einer Suturalpore. Abwechselnd damit fünf bis sechs blinde Eckgruben. Alle Gruben von derselben Größe und sehr tief. Äußerer Teil der komprimierten, schwertförmigen Stacheln etwas länger als der innere. Radius der dunklen Schale nur zweimal so groß wie die Dicke derselben.

Maße. Schale lang 0,18, breit 0,15. Stacheln lang 0,12, basal breit 0,02.
Vorkommen. Pac. (Zentral-) St. 274, CHALL., Oberfläche.

Hier sei auf einen eigentümlichen, zu den Acanthophrakten gehörigen Organismus hingewiesen, der auf Tafel VI, Fig. 7 zur Darstellung gelangte. Er läßt sich vielleicht dem Genus *Dictyaspis* anschließen und bildet möglicherweise eine neue Spezies. Nicht ausgeschlossen ist jedoch, daß er als Entwicklungsstadium zu irgend einer *Hexalaspidae* gehört, worauf die Größenverschiedenheit der Stacheln und ihre eigenartige Stellung hindeutet.

Genus 12. **Coleaspis** H.

Genus *Coleaspis* H. 81, p. 468.
Genus *Coleaspis* H. 87, p. 866.

Definition. *Dorataspidae* mit elliptischer Schale, mit erhabenem Netzwerk und Gruben auf derselben. Zwei Aspinalporen in jeder Platte. Mit Beistacheln.

Die meisten der von Haeckel beschriebenen *Coleaspis*, wenn nicht alle, werden wohl nur *Hexalaspidae* sein, die hier noch einmal unter anderem Genusnamen aufgeführt werden. Ich habe verschiedene solcher *Coleaspis* gesehen, die den Eindruck machten, als wären sie noch nicht vollständig entwickelte *Hexalaspis*. Die Schale war stets so dick und undurchsichtig dunkel, daß über die Porenbeschaffenheit und Anordnung der Poren kein Aufschluß zu erhalten war und daher eine Bestimmung nicht stattfinden konnte. Haeckel selbst weist bei *Coleaspis coronata* und *C. vaginata* auf die große Ähnlichkeit mit *Hexaconus coronatus* und *H. vaginatus* hin. Die übrigen Diagnosen lassen auch erkennen, daß Haeckel dieselben Schwierigkeiten bei der Feststellung der Schaleneinzelheiten hatte, überall erwähnt er die Dicke und Undurchsichtigkeit der Schale. Es wird also hier eine Reihe sehr zweifelhafter Arten aufgenommen werden müssen. Als Typ des Genus möchte ich eine neue Form aufstellen, welche dieselbe Art des Schalenbaues zeigt wie das Genus *Hystrichaspis*, nur daß die Schale elliptisch ist, *Coleaspis tridentifera* n. spec.

Haeckel teilt das Genus *Coleaspis* anscheinend in zwei Subgenera, denn er führt ein Subgenus 2: *Coleaspidium* auf, ein Subgenus 1 wird jedoch nicht erwähnt. Ich möchte die Einteilung in dem Sinne durchführen, wie sie Haeckel durch sein Subgenus 2 andeutet und schlage für das Subgenus 1 den Namen *Coleaspis* vor.

Subgenus 1. **Coleaspis** Pop.

Stacheln der Längsachse nicht sehr an Größe verschieden von den übrigen. Alle Stacheln von gleicher Form.

1. **Coleaspis tridentifera** n. spec.

Taf. V, Fig. 4.

Schale mäßig dickwandig, mit zahlreichen Gruben, jede von einer oder zwei Poren durchbohrt, am Grunde. In jeder Platte: Im Zentrum eine große Grube mit zwei Aspinalporen, diese umgeben von neun bis elf Suturalgruben (meist 9), jede mit einer Suturalpore. Alle Poren kreisförmig, annähernd gleich groß. Stacheln sehr breit, komprimiert, zweischneidig,

gleichschenklig dreieckig, so lang oder kürzer wie der Schalenlängsdurchmesser. Beistacheln zickzackförmig, dünn, $^1/_4$ so lang wie der längste Radius der Schale.

Maße. Schale lang 0,13, breit 0,12. Stacheln breit dicht über der Schale 0,025.

Vorkommen. Atl. S.-Äq. Sch. 1.

2. **Coleaspis coronata** H.

Coleaspis coronata H. 87, p. 866.

Alle 20 Stacheln von nahezu gleicher Größe und Gestalt, ungefähr ebenso lang wie der Schalenradius, komprimiert zweischneidig, schwertförmig. Beide Stacheln der Längsachse wenig länger als die 18 anderen. Kämme zwischen den Gruben gezähnt. Um die basale Hälfte jedes Stachels ein zylindrischer Mantel mit einer gezähnten, kronenartigen Mündung, deren Zähne in einfache Beistacheln verlängert sind.

Maße. Schale lang 0,2, breit 0,17. Stacheln lang 0,12, basal breit 0,02.

Vorkommen. Atl. N.-Äq. J.-N. 256. — Pac. (Zentral-) St. 266, Chall., Oberfläche.

Die Form soll nach Haeckel ähnlich *Hexaconus coronatus* sein (vgl. H. 87, Taf. 139, Fig. 5) und sich von dieser nur in der nahezu gleichen Stachellänge und der größeren Länge der Beistacheln unterscheiden.

3. **Coleaspis vaginata** H.

Coleaspis vaginata H. 87, p. 866, Taf. 140, Fig. 13.

Alle 20 Stacheln von nahezu gleicher Größe und Gestalt; konisch, fast so lang wie der Schalendurchmesser. Die beiden Stacheln der Hauptachse ein Drittel länger als die anderen. Kämme zwischen den Gruben gesägt. Um die basale Hälfte jedes Stachels ein konischer abgestumpfter Mantel mit unregelmäßiger, mit Kämmen versehener Oberfläche und gesägter Öffnung, deren Zähne in kurze Beistacheln verlängert sind.

Maße. Schale lang 0,12, breit 0,10. Stacheln lang 0,08, breit basal 0,01.

Vorkommen. Pac. (Nord-) St. 253, Chall., Oberfläche.

4. **Coleaspis obscura** H.

Coleaspis obscura H. 87, p. 866.

Alle 20 Stacheln von nahezu gleicher Größe und Gestalt, wenig länger als ihre großen zylindrischen Mäntel, die fast so lang sind wie der Schalenradius, und an ihrer abgestumpften Mündung mit starken dreieckigen Beistacheln versehen sind. Stacheln der Hauptachse ein- und einhalbmal so lang wie die achtzehn anderen Stacheln. Schale sehr dunkel und dickwandig, völlig undurchsichtig.

Maße. Schale lang 0,1, breit 0,08. Länge der Stacheln 0,06; ihrer Mäntel 0,04.

Vorkommen. Arctic. Grönland, Koch, Oberfläche.

5. **Coleaspis occulta** H.

Coleaspis occulta H. 87, p. 867.

Alle 20 Stacheln fast von gleicher Größe und Gestalt, völlig verborgen in ihren langen zylindrischen Mänteln, die etwas länger als der Radius der Schale und an der abgestumpften Mündung mit einfachen spitzen Zähnen versehen sind. Jeder Mantel ist tief gefurcht, was anscheinend durch die Verwachsung zahlreicher paralleler blattförmiger Beistacheln hervorgebracht wird(?). Schale sehr dickwandig und völlig undurchsichtig.

Maße. Schale lang 0,08, breit 0,06. Stacheln und ihre Mäntel lang 0,05—0,06.

Vorkommen. Antarctic. Auf der Höhe der Kerguelen, St. 159, Chall., Oberfläche.

Subgenus 2. **Coleaspidium** H.

Subgenus *Coleaspidium* H. 87, p. 867.

Stacheln der Längsachse viel größer als die anderen achtzehn und von besonderer (von der Form der anderen Stacheln abweichender) Gestalt.

6. **Coleaspis amphilonche** H.

Coleaspis amphilonche H. 87, p. 867.

Beide Äquatorialstacheln der Längsachse länger als die achtzehn anderen und von abweichender Gestalt; halb so lang wie der Schalendurchmesser, prismatisch, mit sechs hervortretenden Kanten, pyramidal an der distalen Spitze. Die achtzehn anderen Stacheln dreieckig, komprimiert zweischneidig, kaum so lang wie der Radius der dickwandigen Schale. Poren der Schale unregelmäßig polygonal, getrennt durch bewimperte Kämme, die einfache Beistacheln tragen (ein Drittel so lang wie der Radius).

Maße. Schale lang 0,15, breit 0.12. Länge der beiden größeren Stacheln 0,22, der achtzehn kleineren Stacheln 0,06—0,08; basale Breite der ersteren 0,03, der letzteren 0,008.

Vorkommen. Atl. (Süd-) St. 341, Chall., Oberfläche.

7. **Coleaspis hydrotomica** H.

Coleaspis hydrotomica H. 87, p. 867, Taf. 140, Fig. 14.

Beide Äquatorialstacheln der Längsachse viel größer als die achtzehn anderen und von sehr abweichender Gestalt; ungefähr so lang wie der Schalendurchmesser. In dem basalen Teil vierseitlich pyramidal, mit vier dicken hervortretenden Kanten, im mittleren Teil eingeschnürt, im distalen Teil lanzettlich, zweischneidig. Die beiden dazu senkrechten Äquatorialstacheln der Querachse von ähnlicher Gestalt, aber viel kleiner, kaum ein Drittel so lang. Die achtzehn anderen Stacheln schwertförmig, dünn, zweischneidig, ungefähr so lang wie der Radius der dickwandigen Schale. Poren in der Schale unregelmäßig rundlich, getrennt durch hohe gezähnte Kämme, welche zickzackförmige Beistacheln tragen, letztere halb so lang wie der Schalenradius.

Maße. Schale lang 0,12, breit 0,10. Länge der beiden größeren Stacheln 0,11, der achtzehn anderen 0,04—0,06, Breite der ersteren 0,04, der letzteren 0,01.

Vorkommen. Ind. Kap d. guten Hoffnung, St. 143, Chall., Oberfläche.

Subfamilie 2. **Tessaraspidinae** (H.).

Subfamilie *Tessaraspida* H. 87, p. 830, 807.
Subfamilie *Tessaraspida* H. 88, p. 21, 26.

Definition. Schale einfach, kuglig, aus gegabelten Apophysen entstanden (nicht senkrecht gekreuzte Gitterbalken), stets vier Primärapophysen und daher auch vier Aspinalporen.

Nach den neuen Nomenklaturregeln war der Haeckelsche Subfamilienname *Tessaraspida* in *Tessaraspidinae* umzuändern. Im übrigen wird hier der Subfamilienname genau in dem Umfang gebraucht wie bei Haeckel, mit dem Unterschied aber, daß einige Genera zusammengezogen werden, so *Stauraspis* und *Tessaraspis*, ferner *Zonaspis, Dodecaspis* und *Lychnaspis,* und daß einige Formen des Genus *Icosaspis, Icosaspis tabulata* und *I. tetragonopa* ausgeschieden und zu einem besonderen neuen Genus *Tignisphaera* zusammengefaßt, zur Subfamilie *Phatnaspidae* gestellt werden.

Übersicht über die Genera:

Subfamilie 2. **Tessaraspidinae.**	1. *Tessaraspis.* 2. *Lychnaspis.* 3. *Icosaspis.* 4. *Hylaspis.*

Genus 13. **Tessaraspis** H.

Genus *Tessaraspis* H. 81, p. 468.
Genus *Stauraspis* H. 81, p. 467.
Genus *Tessaraspis* H. 87, p. 835.
Genus *Stauraspis* H. 87, p. 830.

Definition. *Dorataspidae* mit runder, einfacher Schale, entstehend aus den Gabelästen der vier Primärapophysen (oder aus diesen selbst), daher stets vier Aspinalporen, keine Coronalporen. Ohne Beistacheln.

Aus denselben vorn (p. 19, 20) angegebenen Gründen wie bei *Phractaspis* und *Dorataspis, Pleuraspis* und *Diporaspis,* fasse ich auch hier die Haeckelschen Genera *Stauraspis* und *Tessaraspis* zu einem Genus unter dem letzteren Namen zusammen. Es erscheint mir unwesentlich, ob um jeden Stachel eine echte Gitterplatte entsteht, die Aspinalporen von Suturalporen also völlig abgetrennt sind, oder ob eine Abtrennung der letzteren nicht stattfindet. Denn 1. treten bei Individuen von Arten, die sonst regelmäßige Gitterplatten haben, Porenverschmelzungen um einzelne Stacheln ein, derart, daß die Schale teilweise aus Primärapophysen selbst oder deren ersten Gabelästen gebildet wird, zum anderen Teil aber aus regelrechten Gitterplatten, und 2. können die Arten, bei welchen meist die Schale gänzlich aus den Primärapophysen und deren Gabelästen (also ohne Bildung wirklicher Gitterplatten) gebildet ist, auch ausnahmsweise Gitterplatten bilden, indem die sich zurückbiegenden Apophysen-

gabeläste zusammentreffen und Aspinalporen von den Suturalporen abtrennen, also Gitterplatten bilden. Ich vermute sogar, daß in einzelnen Fällen, wenn nicht in den meisten, die Haeckelschen unter dem Genusnamen *Stauraspis* zusammengefaßten Formen abnorm gebildete echte *Tessaraspis* (im Sinne von Haeckel) sind, bei denen weitgehende Porenverschmelzungen stattgefunden haben. Eine Trennung in Genera ist nach diesen Schaleneigentümlichkeiten der *Stauraspis* und *Tessaraspis* nicht mehr möglich, da nun aber die Schale der ersteren vorwiegend ohne echte Gitterplatten ausgebildet wird (also Aspinal- und Suturalporen nicht getrennt), die der letzteren meist mit echten Gitterplatten, so könnte man die Haeckelschen Genusnamen, wie das hier geschehen soll, als Namen für die Subgenera benutzen, zumal die Einteilung Haeckels des Genus *Tessaraspis* in Subgenera, je nachdem die Nähte zwischen den benachbarten Gitterplatten offen (*Tessarasparium*) oder geschlossen sind (*Tessaraspidium*) nicht aufrecht zu erhalten ist. Das gilt nicht nur hier, sondern auch in anderen Genera, wo er diese Einteilung angewandt hat, denn schon bei ein und derselben Art konnte ich offene und verschmolzene Nähte oder Nähte mit verdickten Kondylen feststellen.

Subgenus 1. **Tessaraspis** (H.).

Genus *Tessaraspis* H. 81, p. 468.
Genus *Tessaraspis* H. 87, p. 835.

Schale meist aus echten Gitterplatten. 4 Aspinalporen, 5—12 und mehr Suturalporen in jeder Platte.

1. **Tessaraspis circularis** H.

Tessaraspis circularis H. 87, p. 837.
Tessaraspis arachnoides H. 87, p. 836, Taf. 136, Fig. 1.
Tessaraspis tetragonalis H. 87, p. 836.
Tessaraspis hexagonalis H. 87, p. 836.
Tessaraspis quadriforis H. 87, p. 837.
Tessaraspis quadrata H. 87, p. 838.
Stauracantha quadrifurca H. 87, p. 764; Taf. 130, Fig. 4; Pop. 04, p. 36, Taf. II, Fig. 6 a.
Phatnacantha tessaraspis H. 87, p. 765; Pop. 04, p. 37.

Schale aus 20 Gitterplatten. In jeder Platte 4 Aspinalporen, mehr oder weniger unregelmäßig polygonal oder rund, größer oder kleiner wie die ebenso gestalteten 9—12 Suturalporen. Nähte erhalten oder verschmolzen. Stacheln außen länger als innen, wenig komprimiert (oft fast zylindrisch) bis komprimiert vierkantig.

Maße. Schalendurchmesser 0,15—0,18. Aspinalporen 0,010—0,025, Suturalporen 0,01—0,03, Gitterbalken 0,001—0,003 breit.

Vorkommen. Atl. (Nord-) Canaren und Capverde-Inseln St. 353, (Äquatorial-) St. 347, (Süd-) St. 325—330, 332; 2200 Faden tief(??). — Cleve: 7°—11° N. 53°—52° W. Jan. 4° S. 10° W., 3° N. 16° W., 26° N. 29° W., 9° N. 59° W., 17° N. 47° W. März. 31° N. 75° W. April. 21° N. 48° W., 13° N. 51° W., 23° N. 56° W., 26° N. 52° W., 20° N. 60° W. Mai. 19° N.

63° W., 23° N. 42° W., 24° N. 58° W. Juni. 20° N. 74° W. Sept. Azoren, Oktob. 13° N. 26° W., 34° N. 10° W., 36° N. 14° W., 22° N. 53° W., 19° N. 58° W., 32° N. 38° W., 1° N. 26° W., 7° S. 31° W. Nov. 26° S. 45° W., 19° N. 58° W. Dezember. — Ind. Cleve: Arab. Meer 15° N. 52° Ö. Jan. Diese von Cleve angegebenen Fundstellen beziehen sich, wie ich glaube, wohl eher auf die *Tessaraspis diodon*, der häufigsten *Tessaraspis* und nicht auf *Tessaraspis (arachnoides) circularis*. — Pac. (Nord-) St. 254. (Zentral-) St. 265, (Süd-) St. 288, (Süd-Ost-) St. 300, Chall., Oberfläche.

Hier wurden von mir sechs von Haeckel aufgestellte Formen zusammengefaßt, die sich nur nach der Gestalt der Poren und der Beschaffenheit des äußeren Stachelteiles unterscheiden lassen sollten. Aber gerade diese beiden Merkmale sind bei den *Tessaraspis*, wie überhaupt bei den *Dorataspidae* sehr variabel und noch nicht einmal immer zur Abtrennung von Varietäten geeignet. Da nun auch die Größenverhältnisse, wie die folgende, nach den Haeckelschen Angaben zusammengestellte Tabelle angibt, fast genau übereinstimmen, so glaube ich, liegt kein Grund vor, alle die nachgenannten Formen fernerhin zu unterscheiden, ich fasse sie alle unter dem Namen *Tessaraspis circularis* zusammen, weil diese Diagnose dem Typus wahrscheinlich am nächsten kommt. Die obige Diagnose stellt eine Zusammenfassung der sechs Haeckelschen Diagnosen dar.

Maße der sechs Haeckelschen Arten.

Speziesname.	Schalendurchmesser.	Aspinalporen.	Suturalporen.	Gitterbalken.	Stachelbeschaffenheit.
Tessaraspis arachnoides	0,15—0,17	0,02—0,025	0,01—0,03	0,002	außen länger, zylindrisch
» *tetragonalis*	0,16	0,012—0,016	—	0,002	außen länger, vierkantig
» *hexagonalis*	0,15	0,01—0,015	—	0,001	außen länger, zylindrisch
» *circularis*	0,18	0,015—0,018	—	0,003	außen länger, vierkantig
» *quadriforis*	0,16	0,012—0,018	—	0,003	außen länger, komprimiert
» *quadrata*	0,16	0,012	0,01—0,015	—	außen länger, vierkantig

Haeckel bemerkt über *T. quadrata*, daß dieselbe in einer Tiefe von 2200 Faden gefunden wurde; das ist jedoch wahrscheinlich nicht zutreffend, wie so viele andere Angaben von ihm über Fundorte von Radiolarien in größerer Tiefe, da sichere Schließnetze von der »Challenger«-Expedition nicht verwandt wurden und anders die Tiefe, in der der Organismus schwebte, nicht einwandfrei festgestellt werden kann. Die von Haeckel als *Tessaraspis arachnoides* beschriebene Form kann als jüngeres Stadium gelten, bei der die Balken, wie das auch bei anderen Acanthophrakten geschieht, erst sehr dünn angelegt wurden, die später dann allmählich an Dicke zunehmen.

Die von Haeckel (**87**) als besondere Acanthometridenarten geführten *Stauracantha quadrifurca* H. und *Phatnacantha tessaraspis* H. wurden von mir schon früher (**04**, p. 37, Taf. II Fig. 6a—c) als Entwicklungsstadien von *Tessaraspis arachnoides* bezeichnet, gehören also auch als synonym zu *Tessaraspis circularis*. (Näheres l. c.)

2. Tessaraspis diodon H.

Taf. VII, Fig. 1—5.

Dorataspis diodon H. 62, p. 417, Taf. 22, Fig. 1—5.
Tessaraspis diodon H. 87, p. 837.
» *pentagonalis* H. 87, p. 836.
» *trigonalis* H. 87, p. 836.
» *irregularis* H. 87, p. 838.
» *rotunda* H. 87, p. 838.

Schale aus 20 Gitterplatten, jede Platte mit vier runden oder mehr oder weniger polygonalen Aspinalporen, und neun bis zwölf unregelmäßig runden oder polygonalen Suturalporen. Nähte erhalten oder verwachsen mit oder ohne Condylen. Gitteräste proximal-distal abgeplattet, lamellenartig. Aspinal- und Suturalporen sehr variabel in Größe und Gestalt. Stacheln wenig komprimiert, konisch erscheinend oder auch komprimiert vierkantig, im Innern der Gitterschale meist weniger dick (oft nadeldünn) wie im äußeren Teil, ungefähr so lang wie der Schalendurchmesser, aber auch kürzer oder länger. Zentralkapsel kuglig, drei Viertel so breit wie der Schalendurchmesser, undurchsichtig trüb, gelblich oder grünlich, viele große Ölkugeln, kleinere und größere dunkele Körnchen (Fetttröpfchen?). Dicker Pseudopodienmutterboden mit zahlreichen großen gelben Zellen und vielen ausstrahlenden Pseudopodien.

Maße. Schalendurchmesser 0,10—0,13. Aspinalporen 0,006—0,012, Suturalporen 0,005—0,03, Gitterbalken 0,002—0,004 breit.

Vorkommen. Med. Mess. H.; Neapel Brandt, Januar. — Atl. (Nord-) St. 354, (Äquatorial-) St. 347, St. 345, 2010 Faden tief (??); Chall., Sarg-S. Pl. 41, 42, 48. N.-Äq. Pl. 116. Guin.-Str. Pl. 68. S.-Äq. Pl. 75, 81—83, 88, 92, 98, 102, 112, J. N. 196, Sch. 1. — Ind. Wintermonsuntrift Br. 41 (Busen von Bengalen) Sch. 29 (Sumatra). Mitte des Ozeans Sch. 24. — Pac. (Zentral-) St. 269, 270 Chall., Oberfläche. Bismarck-Archipel (Ralum) D. 6, 13, 22.

Auch hier wurden aus demselben Grunde wie bei *Tessaraspis circularis* (Variabilität der Porengestalt und -Größe und Form der äußeren Stachelenden) fünf von Haeckel beschriebene Arten unter einem älteren Namen *Tessaraspis diodon* zusammengefaßt. Die Haeckelschen Arten sind nur einzelne herausgegriffene Individuen aus dem variablen Formenkreis, in den Maßen stimmen sie völlig überein, wie die folgende Zusammenstellung nach den Diagnosen Haeckels zeigt.

Speziesname.	Schalendurchmesser.	Aspinalporen.	Suturalporen.	Gitterbalken.	Stachelbeschaffenheit.
Tessaraspis diodon . . .	0,12	0,01—0,012	0,01—0,03	0,004	zweizähnig, kurz
» *pentagonalis* .	0,12	0,01—0,012	—	0,003	kürzer außen, vierkantig
» *trigonalis* . .	0,10	0,01	0,01—0,02	—	konisch, kurz
» *irregularis* . .	0,13	0,006—0,012	0,005—0,01	0,002	außen länger, zylindrisch
» *rotunda* . . .	0,12	0,008	0,005—0,015	—	konisch, kurz

Tessaraspis diodon würde nach Haeckel ein grünliches Pigment im Weichkörper haben. Möglicherweise mögen einige der hier nach dem Skelett unbedingt als eine Art anzunehmenden Formen, sich noch dem Weichkörper nach unterscheiden lassen, z. B. anderes Pigment haben. Oft trifft man, wie überhaupt bei den *Tessaraspidinae,* Porenverschmelzungen an, die soweit gehen können, daß man kaum imstande ist, den Schalentypus herauszulesen und das Individuum zu identifizieren.

Die Gitterschale ist oft erst kaum erkennbar in dünnen feinen Fäden angelegt (Taf. VII, Fig. 2) und wird allmählich dicker, denn zwischen solchen Stadien und den ausgebildeten lassen sich alle wünschenswerten Zwischenstufen feststellen, desgleichen sind dann die Stacheln noch sehr schlank und dünn, die Porenanordnung ist aber schon gut erkennbar.

Die für *Tessaraspis diodon* von Haeckel angegebene Zweizähnigkeit ist jedenfalls nicht als der normale Bau der Stacheln anzusehen, es handelt sich da, wie vorn näher ausgeführt wurde, entweder um Entwicklungsstadien oder um teilweise gelöste Skelette.

3. **Tessaraspis micropora** H.

Taf. VII, Fig. 7, 8, 9.

Tessaraspis micropora H. 87, p. 837.

Schale aus 20 Gitterplatten. In jeder Platte vier Aspinalporen, eiförmig mit der Spitze nach dem Stachel zugekehrt oder rund kreisförmig, meist kleiner wie die 8—10 oder mehr (meist 9) Suturalporen, welche unregelmäßig rund oder polygonal. Die Nähte erhalten oder geschwunden, oft mit Condylen und aufgeworfen. Gitteräste proximal-distal sehr platt und dünn, blechartig. Stacheln wenig komprimiert, dünn und lang, so lang oder länger als der Schalendurchmesser, innen oft dünn nadelförmig, außen dann dicker, aber auch von der Schale aus nach beiden Enden zu gleichmäßig abnehmend.

Maße. Schalendurchmesser für pacifische Individuen bis 0,08, atlantische 0,06 (Sargassosee sogar nur 0,04). Aspinalporen 0,003—0,009, Suturalporen 0,005—0,015, Gitterbalken 0,002 bis 0,004 breit.

Vorkommen. Atl. N.-Äq. Pl. 116, J.-N. 150. Guin.-Str. Pl. 68. J.-N. 253. S.-Äq. Pl. 101. Sch. 1, 2. — Ind. Wintermonsuntrift Br. 7 (Somaliküste), Sch. 29 (Sumatra) Mozambique-Str. Br. 45. — Pac. (Westl.-Trop.-) St. 225 Chall., Oberfläche. Bismarck-Archipel (Ralum) D. 6, 22.

Auffällig ist hier wieder der Größenunterschied zwischen den Individuen der verschiedenen Meere. Im Gebiete der Sargasso-See fand sich die kleinste Form, die man vielleicht als Miniaturvarietät *var. sargassiana* bezeichnen könnte (leider fand ich nur zwei Exemplare davon, sodaß ich nicht zu sagen vermag, ob dieselbe stets nur in dieser geringen Größe in dem Sargassogebiet angetroffen wird). In anderen Gebieten des atlantischen Ozeans fanden sich mittelgroße Exemplare (0,06) und im Pacifik wurden wieder von Haeckel und mir die größten gefunden (0,08).

Die Art unterscheidet sich deutlich von *T. planctonica* mit der sie an Größe, Schalenbau und Stachelform sonst übereinstimmt, dadurch daß hier stets 8—12 Suturalporen, dort durchgängig nur 5—6 in jeder Platte angetroffen werden. Porenverschmelzungen werden des öfteren gefunden.

var. sargassiana n. var.

Taf. VII, Fig. 9.

Schale genau so wie beim Typus der Art gebaut, 4 Aspinalporen und 8—12 Suturalporen in jeder Platte. Gitterplatten (immer?) verschmolzen. Stacheln wenig komprimiert, kurz, konisch, nur so lang wie der Schalendurchmesser, letzterer nur halb so groß wie beim Typus (0,04).

Vorkommen. Atl. Sargasso-See, Pl. 42, 47.

4. **Tessaraspis fusigera** (H.).

Dorataspis fusigera H. 87, p. 813, Taf. 138, Fig. 2.

Schale mit 52 Nähten, vier sechseckigen und sechszehn fünfeckigen (?) Gitterplatten. Aspinalporen elliptisch, zwei bis vier mal so groß wie die Suturalporen. Stacheln im außerhalb der Gitterschale gelegenen Teil und etwas länger als im zylindrischen inneren.

Maße. Schalendurchmesser 0,08—0,09. Aspinalporen 0,01—0,02, Suturalporen 0,004 bis 0,01.

Vorkommen. Pac. (Zentral-) Chall., St. 271, Oberfläche.

Wie schon bei Besprechung des Genus *Dorataspis* erwähnt wurde, ist, nach der Haeckelschen Abbildung (Taf. 138, Fig. 2) zu urteilen, die *Dorataspis fusigera* eher eine *Tessaraspis*, bei der eine Anzahl Aspinalporen mit entsprechenden Suturalporen verschmolzen sind. Sie wurde deshalb aus dem Genus *Dorataspis* entfernt und nach hierher versetzt.

5. **Tessaraspis planctonica** n. spec.

Taf. VIII, Fig. 3, 4.

Schale aus 20 Platten. Nähte erhalten (dann sehr weit oder aufgeworfen) oder verschmolzen. In jeder Platte 4 runde Aspinalporen und 5—6 unregelmäßig runde Suturalporen. Aspinalporen meist weit kleiner als die Suturalporen. Gitterbalken platt, in proximal-distaler Richtung zusammengedrückt. Stacheln wenig komprimiert, konisch, dünn, so lang oder länger wie der Schalendurchmesser, aber auch kürzer. Porenverschmelzungen häufiger vorkommend.

Maße. Schalendurchmesser 0,055—0,07.

Vorkommen. Atl. Florida-Str. J.-N. 52 Sarg.-S. Pl. 42, 47, 120. N.-Äq. Pl. 116. Guin.-Str. Pl. 68. S.-Äq. Pl. 75, 92, 101, 102, 112, Sch. 1. — Ind. Wintermonsuntrift Sch. 29 (Sumatra). — Pac. Bismarck-Archipel (Ralum) D. 6, 22.

6. **Tessaraspis cribriforma** n. sp.

Taf. VIII, Fig. 1, 2, Taf. IX, Fig. 2.

Schale aus 20 Platten. Nähte stets erhalten. Gitteräste mit verdickten Condylen zusammentreffend und dick, plump, im Querschnitt rund, Porenränder ausgerundet. In jeder

Platte vier runde Aspinalporen und fünf bis sechs große unregelmäßig polygonale oder runde Aspinalporen. Die Aspinalporen zweier benachbarter Platten sehr verschieden an Größe. Stacheln stark komprimiert, zweischneidig, plump, lang, schwertförmig außen, innen stets nadeldünn, bis zu vier bis fünf mal so lang wie der Schalendurchmesser. Porenverschmelzungen sehr häufig oft bis zur Unkenntlichkeit der Art (Taf. IX, Fig. 2) vorgeschritten.

Maße. Schalendurchmesser 0,06—0,07. Stacheln breit über der Gitterschale bis 0,023.

Vorkommen. Atl. Guin.-Str. J.-N. 251. S.-Äq. Pl. 92, 112, Sch. 1. — Pac. Bismarck-Archipel (Ralum) D. 6, 22.

var. ambigua n. var.

Schale wie beim Typus gebaut, nur die Suturalporen bedeutend größer und wellig ausgebuchtet. Unterschiede in den Aspinalporen verschiedener Platten nicht so ausgeprägt. Gitteräste weniger plump und breit. Stacheln dünn, nicht so massig und lang, wenig komprimiert, konisch erscheinend außerhalb, im inneren Teil dünn nadelförmig, die proximalen Stachelenden zu einer kleinen Kugel verschmolzen. Stacheln im äußeren Teil nur so lang wie der Schalendurchmesser, letzterer etwas größer noch wie bei den größten Individuen des Typus.

Maße. Schalendurchmesser 0,075. Stacheln breit über der Gitterschale bis 0,005.

Vorkommen. Atl. Sarg.-S. Pl. 42. Nur ein Exemplar.

Leider ist versehentlich die Abbildung nicht in die Tafeln mit aufgenommen worden; ich werde dieselbe bei anderer Gelegenheit mit wiedergeben.

7. **Tessaraspis incognita** n. spec.

Taf. VIII, Fig. 5, 6.

Schale aus 20 Platten. Nähte erhalten, mit Condylen, wenig verdickt oder verschmolzen. Gitterplatten sehr unregelmäßig. In jeder Platte vier Aspinalporen, meist aber nicht sichtbar, weil weitgehende Porenverschmelzungen stattfinden. Zahl, Anordnung und Gestalt aus demselben Grunde nicht feststellbar. Schale stets mit sehr großen Lücken, wo keine Gitteräste ausgebildet werden. Stacheln stark, komprimiert zweischneidig bis komprimiert vierkantig, lang, drei- bis viermal so lang wie der Schalendurchmesser, selten auch kürzer, von der Schale aus nach beiden Enden zu gleichmäßig abnehmend.

Maße. Schalendurchmesser 0,093.

Vorkommen. Ind. vier Exemplare. Wintermonsuntrift Sch. 29 (Sumatra).

Die von mir gefundenen Individuen zeigen alle den abnormen unregelmäßigen Bau. Da möglicherweise noch die normal ausgebildete Schale gefunden wird, so gebe ich die Diagnose und auch die neue Spezies selbst nur mit Vorbehalt wieder.

Vielleicht mag sie mit *Tessaraspis diodon* identisch sein, deren Schalendurchmesser dem dieser Form nahekommt. Dagegen spricht aber, daß die Individuen jener Form, die sich in demselben Fang fanden, wie *Tessaraspis incognita*, stets sehr regelmäßig ausgebildet waren und

unter den vielen Exemplaren sich nicht einmal einige fanden, die zu dem abnorm unregelmäßigen Bau der Schalen unserer Form überleiteten. Andere bekannte Arten können weiter nicht in Betracht kommen, da ihr Schalendurchmesser ein bedeutend verschiedener ist von *Tessaraspis incognita*.

Eine von Haeckel beschriebene Form *Tessaraspis concreta* (H. **87**, p. 838, Taf. 136, Fig. 5) gehört, wie ich sicher glaube nicht hierher, nicht einmal zu den Acanthophrakten. Ich halte sie für eine *Haliomma*, vielleicht eine Form ähnlich *Haliomma compactum* H. (H. **87**, p. 239. Taf. 28, Fig. 5, 5a). Der Typus im Schalenbau ist bei beiden Formen fast derselbe, wie ein Blick auf die beiden angeführten Zeichnungen Haeckels lehrt, welche einen direkten Vergleich zulassen, da sie beide bei derselben Vergrößerung gezeichnet sind. Ich glaube, daß bei *Tessaraspis concreta* nur die innere Schale übersehen worden ist (Medullarschale); im Umriß ist sie auch genau in derselben Größe wie bei *Haliomma compacta* angedeutet und wohl fälschlich wegen der meist sehr großen Undurchsichtigkeit der äußeren dunklen Schale als eine kleine innere Acanthinkugel gedeutet worden, zu der die Stacheln verschmolzen sind. Auf der Zeichnung von *H. compacta* werden zehn Stacheln (in der Diagnose sind nur acht angegeben) in der von *T. concreta* elf Stacheln sichtbar, also auch in der Stachelzahl stimmen beide überein. Für mich besteht kein Zweifel, daß *Tessaraspis concreta* aufzuheben und vielleicht *Haliomma compacta* identisch zu setzen ist, zumal außer dem Schalenbau auch die Größenverhältnisse völlig übereinstimmen. Ich habe häufig *Haliomma compacta*-ähnliche Formen gesehen und zuerst fälschlich als *Tessaraspis concreta* bestimmt, bis ich mich von dem Vorhandensein der Medullarschale im Innern bei den meisten Individuen überzeugen konnte. (Taf. XVI, Fig. 2, 3.)

Subgenus 2. **Stauraspis** (H.).

Genus *Stauraspis* H. 81, p. 467.
» » H. 87, p. 830.

Schale meist ohne echte Gitterplatten nur aus den zusammentreffenden Gabelästen der Primärapophysen (oder von diesen selbst) gebildet.

8. **Tessaraspis cruciata** (H.).

Stauraspis cruciata H. 87, p. 831, Taf. 134, Fig. 5.

Radialstacheln dünn, vierkantig, prismatisch, äußere und innere Hälfte nahezu von gleicher Länge. Stachelbasis im Zentrum pyramidal, mit flügelförmigen Kanten. Vier Apophysen an jedem Stachel, einfach, nicht verzweigt, mit dünnen Condylen. Die großen Schalenmaschen zehn- bis zwanzigmal so breit wie die Gitterbalken.

Maße. Schalendurchmesser 0,1, Breite der Stacheln und der Gitterbalken 0,002.

Vorkommen. Pac. (Zentral-) St. 268, Chall., Oberfläche.

Diese und die folgende Art sollen nach Haeckel den einfachsten Formen des Subgenus *Phractaspis* im Genus *Dorataspis* ähnlich sein, aber vier unverzweigte statt der zwei gegabelten

Apophysen haben. Ich möchte jedoch hier darauf aufmerksam machen, daß, wenn die Gabelung bei den zwei Primärapophysen im Subgenus *Phractaspis* sehr früh eintritt, also dicht am Stachel, dann derselbe Eindruck hervorgebracht wird, wie bei den von Haeckel zu seinem Subgenus *Staurasparium* gestellten Formen *Tessaraspis cruciata* und *T. xiphacantha*. Diese beiden sind also vielleicht hier auszuschalten und in das Genus *Dorataspis*, Subgenus *Phractaspis* zu stellen.

9. **Tessaraspis xiphacantha** (H.).

Stauraspis xiphacantha H. 87, p. 831.

Radialstacheln stark, zylindrisch in der inneren Hälfte, konisch in der kürzeren äußeren Hälfte. Die vier Apophysen an jedem Stachel einfach, nicht verzweigt, breit, mit dicken Kondylen. Maschen der Schale 6—8 mal so breit wie die Gitterbalken.

Maße. Schalendurchmesser 0,12. Stacheln und Gitterbalken breit 0,008—0,01.

Vorkommen. Pac. (Süd-) St. 290, Chall., Oberfläche.

Ich glaube aus demselben oben bei *Tessaraspis cruciata* angegebenen Grunde, daß *Tessaraspis xiphacantha* identisch ist mit *Dorataspis prototypus* (vgl. hierzu die Diagnose derselben auf p. 44).

10. **Tessaraspis furcata** (H.).

Stauraspis furcata H. 87, p. 832.

Radialstacheln dünn, vierkantig, prismatisch, äußerer und innerer Teil etwa von gleicher Länge. Die vier Apophysen jedes Stachels einfach gegabelt (oder teilweise mit doppelt gegabelten Apophysen), jeder Stachel daher mit 8—12 Suturalkondylen. Maschen der Schale 10—20 mal so breit wie die Gitterbalken.

Maße. Schalendurchmesser 0,15. Breite der Stacheln und Gitterbalken 0,003.

Vorkommen. Pac. (Zentral-) St. 266, Chall., Oberfläche.

11. **Tessaraspis stauracantha** (H.).

Stauraspis stauracantha H. 87, p. 832, Taf. 137, Fig. 5 u. 6.

Radialstacheln dünn, im inneren Teil zylindrisch, im äußeren Teil konisch mit verdickter Basis an der Schale. Die vier Apophysen jedes Stachels doppelt gegabelt oder mehr oder weniger unregelmäßig gablig verästelt, jeder Stachel mit 16—24 Suturalkondylen. Schalenmaschen von sehr verschiedener Größe und Gestalt, die größten 10—15, die kleinsten 2—3 mal so breit wie die Gitterbalken.

Maße. Schalendurchmesser 0,14. Stachelbreite 0,002—0,01, Gitterbalken 0,002 breit.

Vorkommen. Atl. (Trop.-) St. 343, Chall., Oberfläche.

Tessaraspis furcata und *Tessaraspis stauracantha* bilden wohl nur eine Art, die in der Zahl der Gabelungen der Primärapophysen variiert und desgleichen in der Gestalt der Stacheln, indem diese, die wahrscheinlich auch schwach komprimiert sind, zu komprimiert vierkantigen werden können.

Genus 14. **Lychnaspis** (H.).

Genus *Lychnaspis* H. 81, p. 468.
» H. 87, p. 839.
» *Echinaspis* H. 81, p. 467.
» » H. 87, p. 832.
» *Zonaspis* H. 87, p. 833.
» *Dodecaspis* H. 87, p. 834.

Definition. *Dorataspidae* mit einfacher, runder, glatter Schale, aus den verzweigten Primärapophysen oder echten Gitterplatten bestehend. Stets vier Aspinalporen an jedem Stachel, keine Coronalporen. Beistacheln.

Da man häufig bei echten *Lychnaspis* mit vollständigen Gitterplatten Porenverschmelzungen findet, derart, daß bei einem Teil der Stacheln keine echten Gitterplatten gebildet, also keine Aspinalporen von den Suturalporen abgetrennt werden, so kann ich die Haeckelschen Genera *Zonaspis* und *Dodecaspis* nicht aufrecht erhalten. Man wäre sonst gezwungen, ein und dieselbe Form das eine Mal, wenn sie, was meist der Fall, normal ausgebildet ist, zu *Lychnaspis*, in anderen Fällen, wo Porenverschmelzungen stattgefunden haben, zu *Zonaspis* (wenn mehr Stacheln ohne echte Gitterplatten) oder *Dodecaspis* (wenn weniger Stacheln ohne echte Gitterplatten) stellen. Solche Fälle, in denen einmal nur vier echte Gitterplatten entwickelt waren, in anderen zwölf, habe ich nicht feststellen können, mir schien die Zusammensetzung der Schale aus echten oder nicht echten Gitterplatten rein zufällig, nicht in bestimmten Zahlen ausdrückbar zu sein. Aus denselben Gründen, die oben bei der Zusammenfassung von *Stauraspis* und *Tessaraspis* erwähnt wurden (auf die ich, um nicht unnütz wiederholen zu müssen, hier nur verweise), fasse ich *Echinaspis* und *Lychnaspis* zusammen, indem ich der Vermutung Raum gebe, daß die Haeckelschen *Echinaspis*-Formen wohl nur abnorm entwickelte *Lychnaspis* sind, die jedenfalls auch von ihm schon im letztgenannten Genus beschrieben wurden. Den Übergang von *Echinaspis* zu *Lychnaspis* würde *Dodecaspis* und *Zonaspis* bilden. *Zonaspis*- und *Dodecaspis*-Formen habe ich bei einer Reihe von *Lychnaspis*-Arten angetroffen, dagegen nicht *Echinaspis*-artige Bildungen. Haeckel selbst erwähnt bei seinem Genus *Dodecaspis*, daß er häufiger Unregelmäßigkeiten im Schalenbau und Abweichungen von der von ihm für *Dodecaspis* als typisch angenommenen Bauart (12 echte Gitterplatten, 8 nicht echte) fand.

Die Haeckelschen *Echinaspis*, *Zonaspis* bieten jedoch eine Reihe von Eigentümlichkeiten, die es nicht zulassen, sie ohne weiteres mit schon beschriebenen *Lychnaspis*-formen zu identifizieren. Ich möchte hier nur darauf aufmerksam machen, daß *Lychnaspis undulatum, L. haliommidium, Echinaspis dichostoma, Zonaspis aequatorialis, Z. trizonia* auffällig in den Größenverhältnissen übereinstimmen (die Gestalt und Länge der Beistacheln ist annähernd dieselbe), dagegen unterscheiden sie sich etwas in der Dicke der Gitterbalken und der Länge und Gestalt der äußeren Stachelteile. Ob diese Merkmale im Verein mit der variablen Ausbildung der Schale hinreichen, um die Formen als Arten zu trennen, lasse ich dahin gestellt sein. Wie diese, so stimmen auch *Lychnaspis rottenburgii* und *Zonaspis fragilis* vollständig überein, nur sind die Stacheln bei der ersteren außen konisch und dick, bei der letzteren dünn, lang zylindrisch. Die Haeckelschen

Echinaspis, *Zonaspis*, welche vielleicht vorzugsweise ihr Skelett in der von Haeckel für sie angegebenen Form ausbauen, mögen daher (weil vorläufig kein endgültiger Entscheid darüber getroffen werden kann, ob sie etwa nur abnorm gebaute echte *Lychnaspis* sind oder nicht) als Subgenera des Genus *Lychnaspis* erhalten bleiben, da die Haeckelsche Einteilung des Genus *Lychnaspis* je nachdem die Nähte erhalten (*Lychnasparium*) oder geschwunden sind (*Lychnaspidium*) nicht durchführbar ist, weil offene und geschlossene Nähte bei ein und derselben Spezies vorkommen können.

Subgenus 1. **Lychnaspis** (H.).

Genus *Lychnaspis* H. 81, p. 468.
» » H. 87, p. 839.

Alle Stacheln mit echten Gitterplatten.

1. **Lychnaspis giltschii** H.

Taf. VIII, Fig. 7.

Lychnaspis giltschii H. 87, p. 839, Taf. 135, Fig. 3.
Dodecaspis tricinata H. 87, p. 834. Taf. 134, Fig. 1.

Schale meist aus 20 echten Gitterplatten, oft aber auch durch Porenverschmelzungen mit einer Anzahl unechter Gitterplatten (*Dodecaspis*). In jeder Platte vier fünfeckige oder mehr abgerundete Aspinalporen und neun bis zwölf unregelmäßige Suturalporen, etwa von derselben Größe wie jene. Unter den Suturalporen oft solche von kleiner kreisrunder Gestalt (Taf. VIII, Fig. 7). Gitterbalken dünn, im Querschnitt rund. Primärapophysen bis zur ersten Gabelung plattgedrückt in Richtung der Stachelaxe. Stacheln dünn bis mäßig dick und sehr lang, am dicksten an der Gitterschale, von dort aus nach beiden Enden zu abnehmend, wenig komprimiert, fast zylindrisch. Beistacheln sehr dünn, halb so lang wie der Schalenradius, zickzackförmig.

Maße. Schalendurchmesser 0,15—0,21. Aspinalporen 0,016—0,020 breit, Suturalporen 0,01—0,03.

Vorkommen. Atl. (Trop.-) St. 338 bis 348 Chall., Oberfläche. — Cleve: 26° N. 74° W. Febr. 4° S. 23° W., 23° N. 28° W., 9° N. 59° W. März. 23° N. 56° W., 28° N. 47° W., 29° N. 39° W., 30° N. 42° W., 32° N. 37° W. Mai. 19° N. 63° W., 27° N. 55° W. Juni. 21° N. 58° W., 26° N. 48° W., 41° N. 58° W. Juli. 9° N. 53° W., 15° N. 71° W. Sept. 26° N. 76° W., 12° N. 26° W., 18° S. 36° W. Okt. 8° N. 28° W., 22° N. 53° W., 36° N. 14° W., Azoren, Novemb. — Sarg.-S. Pl. 42, 48. N.-Äq. Pl. 64, 67, 116. Guin.-Str. Pl. 68, 115. J.-N. 253. S.-Äq. Pl. 88, 96, 101, 102, 112, J.-N. 232, Sch. 2. Brasilstr. Sch. 5. — Ind. Wintermonsuntrift Sch. 29 (Sumatra). — Pac. (Süd-Ost-) Westküste von Patagonien St. 302. Chall., Oberfläche.

Mit *Lychnaspis giltschii* halte ich sicher *Dodecaspis tricinata* identisch, letztere unterscheidet sich nur durch das wenig massivere Skelett, dickere Gitterbalken und Stacheln, diese finden sich aber auch bei ausgebildeten *L. giltschii* häufig, desgleichen solche Porenverschmelzungen, die »*Dodecaspis*« Struktur hervorrufen. *Dodecaspis tricinata* hat ferner einen kleineren Schalendurch-

messer, doch fand ich vermittelnde Größen bis zu den von Haeckel für *Lychnaspis giltschii* angegebenen Maßen (0,20) und darüber hinaus (0,21). Bei Jugendformen erscheint das Skelett und die Stacheln sehr dünn angelegt, die Beistacheln und Gitterbalken fast strichförmig. Öfter sah ich dicht über der Gitterschale knotige Anschwellungen an den Stacheln, diese Abnormität war dann fast immer an sämtlichen Stacheln entwickelt.

2. Lychnaspis capillaris H.

Lychnaspis capillaris H. 87, p. 839.

Aspinalporen fünfeckig, zwanzig- bis dreißigmal so breit wie die dünnen fadenförmigen Gitterbalken, im Mittel ebenso groß wie die unregelmäßig polygonalen Suturalporen. Beistacheln 200—250, sehr zart, zickzackförmig, mit sehr kleinen Zähnchen, $^1/_3$ so lang wie der Schalenradius. Radialstacheln sehr lang und dünn, zylindrisch, mehr oder weniger wellig.

Maße. Schalendurchmesser 0,25, Aspinalporen 0,025, Suturalporen 0,02—0,04, Balken 0,001.

Vorkommen. Pac. (Nord-) St. 250, Chall., Oberfläche.

Diese Form weicht sehr wenig von *L. giltschii* ab, eigentlich nur im Schalendurchmesser (dort 0,21, hier 0,25). Die von Haeckel gegebene Diagnose, das dünne zarte Skelett, die wellige, „weiche“ Beschaffenheit der Stacheln deuten darauf hin, daß ein jüngeres Stadium beschrieben worden ist und daß das Skelett wahrscheinlich auch noch in etwas massigerer und plumperer Form angetroffen werden wird, was für die Bestimmung eventuell von Wichtigkeit sein kann. Aus dem oben angegebenen Grunde wäre es nicht unmöglich, wenn *L. capillaris* trotz der nicht unbedeutenden Größenunterschiede mit *Lychnaspis giltschii* identisch wäre.

3. Lychnaspis maxima H.

Lychnaspis maxima H. 87, p. 839.

Aspinalporen fünfeckig, sechs- bis achtmal so breit wie die dicken Gitterbalken, meist größer wie die unregelmäßigen Suturalporen (neun bis zwölf? in jeder Platte). Beistacheln, 400—500, fast so lang wie der Schalenradius, zickzackförmig, mit kurzen Zähnchen. Radialstacheln sehr lang und kräftig, vierkantig-prismatisch, mit vier glatten Kanten.

Maße. Schalendurchmesser 0,3, Aspinalporen 0,03, Suturalporen 0,01—0,025, Gitterbalken 0,004 breit.

Vorkommen. Pac. (Zentral-) St. 271—274, Chall., Oberfläche.

4. Lychnaspis serrata H.

Taf. IX, Fig. 3, 4.

Lychnaspis serrata H. 87, p. 840.

Schale aus zwanzig Gitterplatten. In jeder Platte vier fünfeckige Aspinalporen und neun bis zwölf unregelmäßig polygonale Suturalporen, erstere gewöhnlich kleiner als die letzteren. Nähte mit Condylen, wenig aufgeworfen. Radialstacheln komprimiert bis komprimiert vierkantig, dreimal so lang (und noch länger) wie der Schalendurchmesser. In einiger Entfernung

von der Gitterplatte, an den schmalen beiden Kanten dicht gezähnt. Zähne klein, nach der Schale zu gerichtet. Zähnelung bis zur Stachelspitze. Beistacheln nur ein Viertel so lang wie der Schalenradius, dünn, zickzackförmig, mit schwächeren oder stärkeren Zähnchen.

Maße. Schalendurchmesser 0,17—0,22. Aspinalporen 0,015—0,020, Suturalporen 0,012—0,03, Gitterbalken 0,004 breit.

Vorkommen. Atl. (Süd-) St. 330, Chall., Oberfläche. N.-Äq. Pl. 116. Guin.-Str. Pl. 68. S.-Äq. Pl. 75. Pac. Bismarck-Archipel (Ralum) D. 22, in diesem Fang häufig.

Von dieser Spezies finden sich jüngere Exemplare mit fadendünnen Gitterbalken und sehr dünnen Stacheln (Taf. IX, Fig. 4) und solche mit dickeren Skeletteilen (Taf. IX, Fig. 3). In allen Fällen ist die Art gut erkenntlich an den gezähnten Stacheln, die auch bei den jüngeren Exemplaren schon mit Zähnen ausgerüstet sind, bei diesen scheint die Skelettmasse auch noch weniger hart und spröde zu sein, denn die äußeren Stachelenden zeigen oft einen wellenförmigen Verlauf. Haeckel gibt in seiner Diagnose an, daß die Stacheln vierkantig und alle vier Kanten gezähnt sein sollen, ich fand aber stets nur zwei Kanten gezähnt, und die Stacheln meist nur komprimiert, seltener komprimiert vierkantig.

5. **Lychnaspis wagenschieberi** H.

Taf. X, Fig. 3.

Lychnaspis wagenschieberi H. 87, p. 840.

Schale aus platten breiten Gitterästen, fast immer mit aufgeworfenen Nähten und verdickten Condylen. In jeder Platte vier Aspinalporen, dreieckig, mit einer runden äußeren Seite. Spitze des Dreiecks dem Stachel zugekehrt, fünfzehn bis achtzehn Suturalporen rund, sehr klein bis sehr groß, also von ganz verschiedener Größe, sehr selten zwei bis drei kleine „zufällige" Coronalporen auf den Platten. Stacheln dünn und lang, komprimiert bis komprimiert vierkantig. Beistacheln so lang wie Schalenradius oder kürzer, zickzackförmig geknickt mit langen zurückgebogenen Zähnchen.

Maße. Schalendurchmesser 0,135—0,16. Aspinalporen 0,014, Suturalporen 0,002 bis 0,026, Gitterbalken 0,004—0,007 breit.

Vorkommen. Ind. Agulhas-Str. Sch. 16 (nahe Kap d. g. Hoffnung). Wintermonsuntrift Sch. 29 (Sumatra). Pac. (Zentral-) St. 266, Chall., Oberfläche.

Die Art ist vor allem charakterisiert durch die vielen (fünfzehn bis achtzehn) Suturalporen in jeder Platte und durch die sehr verschiedene Größe der Suturalporen (0,002—0,026), was bei keiner anderen *Lychnaspis* angetroffen wird. Meine Individuen weichen alle von der Haeckelschen Diagnose ab, sie zeigen keine tetragonalen rhombischen, sondern rund-dreieckige Aspinalporen, die Stacheln waren stets nur komprimiert, nicht komprimiert vierkantig, ferner waren sie meist etwas kleiner, 0,135—0,15. Es ist daher nicht unmöglich, daß ich der Haeckelschen Form eine neue Art unterschiebe, weshalb ich hier bemerke, daß die obige Diagnose nach meinen Individuen gegeben, die Haeckelsche also abgeändert wurde. Öfter konnte ich die Art ohne Beistacheln konstatieren, weil sie an der charakteristischen Porenbeschaffenheit leicht kenntlich ist. Dies hat mich in dem Glauben bestärkt, daß vielleicht die

auffällige Parallelität der Formen in den Genera mit gleicher Schalenbeschaffenheit ohne oder mit Beistacheln, darauf zurückzuführen sei, daß einmal die Form ohne Beistacheln in das eine Genus, dann dieselbe Form mit Beistacheln in das andere Genus gestellt wird, beide Male aber nur ein und dieselbe Spezies entweder in verschiedenen Ausbildungsarten oder in verschiedenen Entwicklungszuständen vorliegt. Ich werde später auf diese Parallelität näher einzugehen haben.

6. Lychnaspis polyancistra H.

Taf. VIII, Fig. 8.

Dorataspis polyancistra H. 62, p. 418, Taf. 21. Fig. 7—9.
Lychnaspis » H. 87, p. 842.
» *haliommidium* H. 87, p. 844.

Schale aus zwanzig Gitterplatten, Nähte erhalten oder verschmolzen, aus dünnen platten Gitterästen. In jeder Platte vier Aspinalporen, meist dreieckig mit nach außen konvexer Basis, Spitze gegen den Stachel gekehrt, aber auch unregelmäßig polygonal oder rund. 9—12 Suturalporen, meist größer als die Aspinalporen, unregelmäßig polygonal oder rundlich. Stacheln wenig komprimiert, fast konisch, entweder von der Schale nach beiden Seiten zu gleichmäßig abnehmend oder im inneren Teil sehr dünn nadelförmig; außen meist mäßig dick bis ziemlich stark, selten komprimiert vierkantig, so lang wie Schalenradius, aber auch länger oder kürzer. Beistacheln sehr dünn, halb so lang wie der Schalenradius, zickzackförmig mit gebogenen Zähnchen. Zentralkapsel, einhalb bis dreiviertel der Gitterschale füllend, trüb, gelblich, seltener grünlich, undurchsichtig, Öltropfen und dunkle Körnchen (Fett?). Dicker Pseudopodienmutterboden mit zahlreichen gelben Zellen.

Maße. Schalendurchmesser 0,10—0,12. Aspinalporen 0,010—0,014, Suturalporen 0,01—0,04, Gitterbalken 0,002—0,006 breit.

Vorkommen. Med. Mess. H. — Atl. Floridastr. J.-N. 51. Sarg.-S. Pl. 42, 47, 48. N.-Äq. Pl. 67, 116, J.-N. 150. Guin.-Str. Pl. 68. S.-Äq. Pl. 81—83, 86, 112, J.-N. 178, 196. — Ind. Wintermonsuntrift Sch. 29 (Sumatra). — Pac. Bismarck-Archipel (Ralum) D. 22.

Von der folgenden Spezies *Lychnaspis echinoides* unterscheidet sich *Lychnaspis polyancistra* durch das gelbe Pigment (die andere hat rotes), etwas kürzere Beistacheln und wenig größeren Schalendurchmesser. Von *Lychnaspis undulata,* die ähnliche Porenanordnung und Gestalt und dieselbe Größe hat, ist sie leicht zu unterscheiden dem Skelett nach, letztere hat nämlich nicht platte Gitteräste wie *L. polyancystra* und *L. echinoides,* sondern runde, im Querschnitt kreisförmige.

Da sich *Lychnaspis haliommidium* nicht wesentlich unterscheidet von *L. polyancistra,* die Unterschiede: verschmolzene Gitterschale, vierkantige Stacheln, sind, wie schon oft betont, fließende, so wurde sie als mit *L. polyancistra* identisch aufgeführt.

7. Lychnaspis echinoides (J. M.) non H.

Haliomma echinoides J. M. 58, p. 36, Taf. 5, Fig. 3, 4.
Haliommatidium echinoides H. 62, p. 422.
Lychnaspis echinoides H. 87, p. 842.

Schale aus 20 meist verschmolzenen Gitterplatten, aus platten Gitterästen gebildet. In jeder Platte vier Aspinalporen, fünfeckig oder etwas rundlich, vier- oder fünfmal so breit wie

die Gitterbalken und etwa von derselben Größe wie die 9—12 polygonalen Suturalporen. Radialstacheln dünn, im äußeren konischen Teil kürzer als im inneren zylindrischen. Beistacheln kurz, zickzackförmig. Zentralkapsel kuglig, zwei Drittel der Gitterschale füllend, von großen gelben Zellen umgeben, in der Mitte mit gelben und roten Pigmentkörnern.

Maße. Schalendurchmesser 0,12—0,14. Aspinalporen 0,015, Suturalporen 0,01—0,02, Gitterbalken 0,004 breit.

Vorkommen. Med. Nizza, St. Tropes J. M. Portofino (Genua) H.

Bei konserviertem Material ist die Form leicht mit *Lychnaspis polyancistra* zu verwechseln, über Unterschiede von dieser sowie von *L. undulata* siehe dort.

8. Lychnaspis undulata H.

Taf. X, Fig. 1, 2.

Lychnaspis undulata H. 87, p. 841, Taf. 135, Fig. 2.
Dodecaspis trizonia H. 87, p. 835.

Schale aus 20 Gitterplatten. Nähte erhalten, aufgeworfen mit verdickten Condylen. Schale aus runden, im Querschnitt etwa kreisförmigen, plumpen Gitterästen, an den Stacheln zipfelartig in die Höhe gezogen. In jeder Platte vier dreieckige bis runde Aspinalporen, 9—12 unregelmäßig runde Suturalporen, meist etwas größer als die Aspinalporen. Radialstacheln komprimiert, meist sehr lang, bis 2—3 mal so lang wie der Schalendurchmesser, oft aber kürzer. Im äußeren Teil dick, stark, im inneren Teil stets sehr dünn nadelförmig. Im Zentrum alle Stacheln zu einer kleinen Kugel zusammentreffend. Beistacheln zickzackförmig, dünn, so lang wie der Schalenradius, aber auch kürzer, mit Zähnchen.

Maße. Schalendurchmesser 0,08—0,12.

Vorkommen. Med. Neap., Brandt, Januar. — Atl. (Trop.-) St. 343, Chall., Oberfläche. Cleve: Azoren Dezember. Floridastr. J.-N. 51, Golfstrom Pl. 121. Sarg.-S. Pl. 42 47, 48. N.-Äq. Pl. 116, J.-N. 150, 261. Guin.-Str. Pl. 68. S.-Äq. Pl. 81—83, 85, 86, 88, 89, 90, 92, 93, 96, 98, 101, 102, 104, 112. J.-N. 196, 205, Sch. 1, 2. Benguelastr. Sch. f. — Ind. Wintermonsuntrift Br. 41 (Busen v. Bengalen), Sch. 29 (Sumatra). — Pac. (Süd-West-) Küste v. Neu-Seeland, St. 169, Chall., Oberfläche. Bismarck-Archipel (Ralum) D. 6, 13.

Auch hier findet man Individuen, die weniger Skelettsubstanz abgelagert haben, also dünnere Skelettbalken und Stacheln besitzen, letztere können dann auch kürzer sein, desgleichen die Beistacheln. Ein solches Exemplar ist zweifellos *Dodecaspis trizonia*, bei diesem waren wohl nur noch Porenverschmelzungen aufgetreten, wie man sie öfter bei *Lychnaspis undulata* beobachtet. *Dodecaspis trizonia* ist daher aufzuheben und als synonym hierher zu stellen. Über die Unterschiede dieser häufigen Art, vielleicht der häufigsten unter den Acanthophrakten überhaupt, von *Lychnaspis polyancistra* und *L. echinoides*, siehe unter der erstgenannten. Von *Lychnaspis rottenburgii*, der sie sonst genau entspricht, unterscheidet sie sich durch den geringeren Schalendurchmesser (0,12 gegenüber 0,15).

9. **Lychnaspis rottenburgii** H.

Taf. IX, Fig. 6.

Lychnaspis rottenburgii H. 87, p. 841, Taf. 135, Fig. 4.
Dodecaspis tricinata H. 87, p. 834.

Schale aus 20 Gitterplatten, Nähte erhalten mit verdickten Condylen oder verschmolzen, aus runden, im Querschnitt etwa elliptischen Gitterästen, an den Stacheln zipfelig in die Höhe gezogen. In jeder Platte vier rundliche Aspinalporen, 8—12 etwa ebenso große oder größere unregelmäßig runde Suturalporen. Stacheln wenig komprimiert, außen dick, plump und lang, innen dünn, nadelförmig. Beistacheln dünn, zickzackförmig, mit Zähnchen, halb so lang wie der Schalenradius oder etwas länger.

Maße. Schalendurchmesser 0,15—0,16. Aspinalporen 0,012—0,017. Suturalporen 0,01—0,003. Gitterbalken 0,005—0,01.

Vorkommen. Atl. Sarg.-S. Pl. 47. N.-Äq. Pl. 116, 117. Guin.-Str. Pl. 68. S.-Äq. Pl. 92, 93, 102, 112, Sch. 1. — Ind. Wintermonsuntrift Sch. 29 (Sumatra) — Pac. (Zentral-) St. 270, Chall., 2925 Faden tief (?), (Süd-Ost) St. 302.

10. **Lychnaspis longissima** H.

Taf. X, Fig. 4.

Lychnaspis rabbeana H. 87, p. 842.
» *longissima* H. 87, p, 841, Taf. 134, Fig. 6.

Schale aus zwanzig Gitterplatten, Nähte meist erhalten mit wenig verdickten Condylen, oft auch verschmolzen, Schale aus runden (nicht platten) Gitterästen. In jeder Platte vier kleine kreisförmige Aspinalporen, so breit wie die dicken Gitteräste, kleiner als die acht bis zwölf (meist neun) unregelmäßig runden Suturalporen. Radialstacheln sehr lang und kräftig, wenig komprimiert, an der Basis pyramidal, vier- bis sechsmal so lang wie der Schalendurchmesser, ein Viertel so dick wie der Schalenradius. Beistacheln sehr lang und dünn, ein- bis zweimal so lang wie der Schalendurchmesser.

Maße. Schalendurchmesser 0,07—0,09. Aspinalporen 0,002, Suturalporen 0,01—0,015, Gitterbalken 0,003 breit, Stacheln 0,3—0,5 lang.

Vorkommen. Atl. Guin.-Str. Pl. 68. S.-Äq. Sch. 1. — Ind. Madagaskar, Rabbe, Oberfläche. Wintermonsuntrift Br. 41 (Busen v. Bengalen), Sch. 29 (Sumatra). — Pac. (Trop.-) Philippinen. St. 200—215 Chall., Oberfläche. Bismarck-Archipel (Ralum) D. 6.

Auch hier wurden zwei Haeckelsche Arten, *Lychnaspis longissima* und *L. rabbeana* unter dem ersten Namen zusammengefaßt (weil dort zur Diagnose eine Abbildung gegeben wurde), der einzige Unterschied, daß bei der letzteren die Gitterplatten verschmolzen sein können, bei der ersteren nicht, ist hinfällig, wie schon öfter erwähnt wurde.

11. **Lychnaspis minima** H.

Taf. IX, Fig. 1, 2.

Lychnaspis minima H. 87, p. 841, Taf. 134, Fig. 7. 8.

Schale aus zwanzig Gitterplatten und plumpen, runden, im Querschnitt etwa elliptischen Gitterästen. Nähte meist deutlich erhalten, oft aufgeworfen, selten verschmolzen. Fünf- oder

Sechseckigkeit der Gitterplatten meist deutlich erkenntlich. In jeder Gitterplatte vier kleine kreisrunde Aspinalporen und fünf bis sechs runde, meist größere Suturalporen. Stacheln komprimiert, dick, entweder einfach konisch im äußeren Teil oder aber dicht über der Gitterschale etwas eingeschnürt und dadurch mehr lanzettlich, von sehr verschiedener Länge und Dicke; einmal bis zu fünf- oder sechsmal so lang wie der Schalendurchmesser und bis zu ein Drittel so breit wie der Schalenradius. Im Innern der Schale Stacheln meist dünn nadelförmig. Beistacheln zickzackförmig mit Zähnchen, so lang bis doppelt so lang wie der Schalendurchmesser (im letzteren Fall auch dann ziemlich plump und dick).

Maße. Schalendurchmesser 0,05—0,075. Aspinalporen 0,002, Suturalporen 0,006, Stacheln lang bis 0,45, breit bis 0,011.

Vorkommen. Atl. N.-Äq. Pl. 116. Guin.-Str. Pl. 68, 115. S.-Äq. Pl. 75, 92, 102. — Ind. Wintermonsuntrift Br. 41 (Busen von Bengalen). — Pac. Bismarck-Archipel (Ralum) D. 6, 13, 22. — Antarctic. St. 154, Chall., Oberfläche.

Diese Form unterscheidet sich von allen übrigen *Lychnaspis* durch ihren kleinen Schalendurchmesser, hauptsächlich aber dadurch, daß sie in jeder Platte nur fünf bis sechs Suturalporen besitzt, nicht acht bis zwölf und mehr, wie die anderen, hierdurch und durch die breiten langen massigen Stacheln, ist sie auch von der etwa gleich großen Form *Lychnaspis cataplasta* leicht zu trennen. Haeckels Diagnose hebt diese Eigentümlichkeit nicht hervor, man schließt im Gegenteil aus einer allgemeinen Bemerkung, die er der speziellen Betrachtung der *Lychnaspis* und *Tessaraspis* voranschickt, H. 87, p. 839, daß alle *Lychnaspis* dieselbe Anzahl Suturalporen in den einzelnen Platten besitzen, also alle etwa acht bis zwölf, was bei *Lychnaspis minima* nicht der Fall ist.

Oft finden bei dieser Art Porenverschmelzungen und unregelmäßige Ausbildung von Gitterbalken derart statt, daß sie kaum wieder zu erkennen ist (vgl. Taf. IX, Fig. 2).

12. Lychnaspis cataplasta H.

Taf. IX, Fig. 5.

Lychnaspis cataplasta H. 87, p. 843.

Schale aus zwanzig Platten, Gitteräste platt, Nähte erhalten oder geschwunden. In jeder Platte vier runde Aspinalporen und acht bis zwölf (meist neun) unregelmäßig runde Suturalporen, meist etwas größer wie die Aspinalporen. Stacheln sehr dünn, wenig komprimiert, fast zylindrisch, von verschiedener Länge, einmal so lang wie der Schalendurchmesser (Atl. Sarg.-S.), fünf- bis sechsmal so lang (Haeckel, Antarctic). Beistacheln zickzackförmig, mit Zähnen, so lang wie der Schalenradius oder länger.

Maße. Schalendurchmesser 0,05—0,06. Aspinalporen 0,0015—0,005, Suturalporen 0,005—0,01, Gitterbalken 0,002 breit.

Vorkommen. Atl. Sarg.-S. Pl. 42 (?). — Antarctic. St. 149. Auf der Höhe der Kerguelen, Chall., Oberfläche.

Die Art unterscheidet sich von der etwa gleich großen vorstehenden *Lychnaspis longissima* durch die neun Suturalporen in jeder Platte statt der fünf dort, und die dünnen Stacheln, dort dicke breite Stacheln.

Subgenus 2. **Zonaspis** (H.).

Genus *Zonaspis* H. 87, p. 833.

Nicht alle, nur ein Teil der Stacheln mit echten Gitterplatten, die übrigen nur mit mehrfach gegabelten Primärapophysen besetzt.

13. **Lychnaspis fragilis** (H.).

Zonaspis fragilis H. 87, 833.

Radialstacheln sehr dünn und lang. Die vier Aspinalporen in jeder der echten Gitterplatten fünfeckig, zehn- bis zwölfmal so breit wie die Gitterbalken. Beistacheln zickzackförmig, fast so lang wie der Schalenradius.

Maße. Schalendurchmesser 0,16, Aspinalporen 0,018 breit.

Vorkommen. Atl. (Süd-) St. 332, Chall., Oberfläche.

14. **Lychnaspis cingulata** (H.).

Zonaspis cingulata H. 87, p. 834, Taf. 134, Fig. 3, 4.

Radialstacheln zylindrisch, im inneren Teil mit verdickten pyramidalen Basen, konisch im äußeren Teil, außen und innen gleich lang. Die vier Aspinalporen in jeder der echten Gitterplatten eiförmig, vier- bis sechsmal so breit wie die Gitterbalken. Beistacheln zickzackförmig, halb so lang wie der Radius der Schale.

Maße. Schalendurchmesser 0,15, Aspinalporen 0,015 breit.

Vorkommen. Pac. (Trop.-) Ostküste der Philippinen, St. 275, Chall., Oberfläche.

15. **Lychnaspis aequatorialis** (H.).

Zonaspis aequatorialis H., p. 834, Taf. 135, Fig. 5.

Radialstacheln kräftig, zylindrisch innen, konisch außen. Die vier Aspinalporen in jeder der echten Gitterplatten kreisrund, zweimal so breit wie die Gitterbalken. Beistacheln zickzackförmig, halb so lang wie der Radius.

Maße. Schalendurchmesser 0,11, Aspinalporen 0,008 breit.

Vorkommen. Atl. (Äquatorial-) St. 347, Chall., Oberfläche.

Subgenus 3. **Echinaspis** (H.).

Genus *Echinaspis* H. 81, p. 467.
» » H. 87, p. 832.

Schale nur aus den mehrfach gegabelten vier Primärapophysen gebildet, keine echten Gitterplatten.

16. **Lychnaspis dichotoma** (H.).

Echinaspis dichotoma H. 87, p. 832.

Radialstacheln zylindrisch, dünn, außen länger als innen. Die vier Primärapophysen jedes Stachels einfach gegabelt (oder teilweise doppelt gegabelt), daher jeder Stachel gewöhnlich mit acht (manchmal mit zehn bis zwölf) Suturalcondylen. Maschen der Schale zehn- bis zwölfmal so breit wie die Gitterbalken. Jeder Condylus trägt einen zickzackförmigen Beistachel, halb so lang wie der Schalenradius.

Maße. Schalendurchmesser 0,12. Stacheln breit 0,004—0,006.

Vorkommen. Pac. (Nord-) St. 253, CHALL., Oberfläche.

17. **Lychnaspis diadema** (H.).

Echinaspis diadema H. 87, p. 833.

Radialstacheln dünn und lang, vierkantig prismatisch, äußerer Teil zwei- bis dreimal so lang wie der innere. Vier Apophysen jedes Stachels einfach gegabelt (teilweise doppelt gegabelt), jeder Stachel mit acht bis zwölf Suturalcondylen. Maschen der Schale fünfzehn- bis fünfundzwanzigmal so breit wie die Gitterbalken. Jeder Condylus trägt einen einfachen nadelförmigen Beistachel, fast so lang wie der Schalenradius.

Maße. Schalendurchmesser 0,11. Breite der Stacheln und Gitterbalken 0,002.

Vorkommen. Atl. (Süd-) St. 333, CHALL., Oberfläche.

18. **Lychnaspis erinaceus** Pop.

Echinaspis echinoides H. 87, p. 833, Taf. 137, Fig. 7, 8.

Radialstacheln rundlich, im äußeren Teil konisch und zwei- bis dreimal so breit wie im inneren Teil. Die vier Primärapophysen jedes Stachels doppelt oder noch öfter gegabelt (auch mehr oder weniger unregelmäßig verzweigt) jeder Stachel mit sechzehn bis vierundzwanzig Condylen. Maschen der Schale vier- bis achtmal so breit wie die Gitterbalken. Jeder Condylus trägt einen zickzackförmigen Beistachel, ein Drittel so lang wie der Schalenradius.

Maße. Schalendurchmesser 0,15. Stacheln 0,004 bis 0,01, Gitterbalken 0,002 breit.

Vorkommen. Pac. (Zentral-) St. 266, Oberfläche.

Durch die Vereinigung der Genera *Echinaspis* und *Lychnaspis* würden zwei Arten den Namen *echinoides* erhalten. Da dieser Name der länger bekannten Form verbleiben muß, so erhielt die hier aufgeführte Art den neuen Artnamen *erinaceus*.

Genus 15. **Icosaspis** H.

Genus *Icosaspis* H. 81, p. 468.
» » H. 87, p. 843.

Definition. *Dorataspidae* mit einfacher, kugliger glatter Schale, bestehend aus echten Gitterplatten, welche durch die Gabelung der vier Primärapophysen gebildet werden. In jeder Platte vier Aspinalporen, Coronal- und Suturalporen. Keine Beistacheln.

Die Einteilung des Genus in die beiden Subgenera *Icosasparium* (mit Nähten zwischen den Gitterbalken) und *Icosaspidium* (ohne Nähte, alle Platten verschmolzen) wie sie von Haeckel vorgeschlagen wird, werde ich nicht anwenden, da das Einteilungsprinzip schon bei ein und derselben Art variabel ist. Nach Entfernung der beiden Arten *Icosaspis tabulata* und *Icosaspis tetragonopa* ist die Gestalt des Genus eine einheitliche und eine weitere Unterteilung nicht erforderlich.

1. **Icosaspis elegans.** H.

Icosaspis elegans H. 87, p. 844, Taf. 136, Fig. 4, Taf. 134, Fig. 9.

Schale aus 20 Gitterplatten. Nähte meist erhalten, seltener geschwunden. In jeder Platte: Ein Kreuz von vier birnenförmigen Aspinalporen (die größten von allen Poren) zwischen ihnen vier wenig kleinere, über Kreuz liegende eiförmige »Eckporen«, um diese Rosette von acht größeren Poren ein vollständiger Kreis von fünfzehn bis zwanzig polygonalen Coronalporen und ein äußerer unvollständiger Kreis von dreißig bis vierzig sehr kleinen Coronalporen, letztere kleiner wie die vierzig bis sechszig unregelmäßigen, in der Mitte zusammengezogenen Suturalporen. Radialstacheln dünn, zylindrisch bis wenig komprimiert, äußerer Teil länger als der innere.

Maße. Schalendurchmesser 0,2—0,3, gewöhnlich 0,25. Aspinalporen 0,02, Coronalporen 0,003—0,01, Suturalporen 0,005—0,015 breit, Gitterbalken 0,003.

Vorkommen. Atl. Canaren bis Ascension St. 340—354 CHALL., Oberfläche. Cleve: 5° S. 4° Ö. Febr. 14° N. 70° W. April. 32° N. 37° W. Mai. Sarg.-S. Pl. 41, 47, 51. S.-Äq. Sch. 1. Benguelastr. Sch. f.

2. **Icosaspis cruciata** H.

Taf. XI, Fig. 1.

Icosaspis cruciata H. 87, p. 844, Taf. 134, Fig. 10.
Icosaspis ornata H. 87, p. 844.

Schale aus zwanzig Gitterplatten. In jeder Platte ein Kreuz von vier rechteckigen Aspinalporen, zwischen diesen vier dreieckige, eiförmige Eckporen (die größten vorhandenen aller Poren) und um diese Rosette nur ein vollständiger Kreis von zwölf bis vierundzwanzig kleinen Coronalporen. Letztere ungefähr von derselben Größe wie die zwanzig bis dreißig unregelmäßigen Suturalmaschen. Radialstacheln dünn, wenig komprimiert, außen länger als innen.

Maße. Schalendurchmesser 0,2—0,3, gewöhnlich 0,25, die größeren Poren 0,025—0,03 die kleineren 0,005—0,01. Gitterbalken bis 0,006 breit.

Vorkommen. Atl. Sarg.-S. Pl. 42. — Pac. Sandwich- bis Marquesasinseln, CHALL., St. 256—274, Oberfläche. Süd.-P. St. 295, 1500 Faden tief(??).

Icosaspis elegans und *Icosaspis cruciata* sind möglicherweise zu einer Form zusammenzuziehen, sie unterscheiden sich in nichts weiter, als daß letztere nur einen Kranz von Coronalporen, erstere dagegen zwei, nämlich einen vollständigen und einen zweiten unvollständigen Kranz von Coronalporen in jeder Platte besitzt, ein Merkmal, welches mir auch variabel zu sein scheint, und vielleicht darauf zurückzuführen ist, daß das eine Individuum einige Gabeläste mehr, das andere einige weniger anlegt, was bei den vielen Verästelungen, welche stattfinden, keiner Norm unterliegt.

Für sicher identisch halte ich *Icosaspis ornata* und *Icosaspis cruciata*, beide werden daher hier unter dem letztgenannten Namen vereinigt. Der Unterschied zwischen beiden läge in der

Vierkantigkeit der Stacheln bei *I. ornata*, ein Merkmal, welches wir als sehr variabel kennen gelernt haben, da bei derselben Art bei Acanthophrakten sowohl wie Acanthometren, komprimierte und auch komprimiert vierkantige Stacheln auftreten können.

3. **Icosaspis spectabilis** H.

Icosaspis spectabilis H. 87, p. 845.

Schale aus zwanzig Gitterplatten, Nähte meist erhalten. In jeder Platte: Ein Kreuz von vier großen fünfeckigen Aspinalporen und um diese zwei bis drei Kreise von kleineren sehr zahlreichen polygonalen Coronalporen, nicht größer als die kleinen Suturalporen. Radialstacheln vierkantig prismatisch, kräftig, sehr lang, äußerer Teil zwei- bis dreimal so lang wie der innere.

Maße. Schalendurchmesser 0,4. Aspinalporen 0,03, die äußeren Coronalporen 0,002 bis 0,02, Gitterbalken 0,005.

Vorkommen. Atl. (Süd-) St. 333, CHALL., Oberfläche.

4. **Icosaspis multiforis** H.

Icosaspis multiforis H. 87, p. 845.

Schale aus zwanzig Gitterplatten, mehr als hundert Poren in jeder (außer den Suturalporen). In jeder Platte: Im Zentrum ein Kranz von vier birnförmigen Aspinalporen, um diese vier bis fünf Kreise kleinerer Poren, die nach dem Rande der Platte zu allmählich kleiner werden. Suturalporen sehr klein und zahlreich, mehr als fünfzig um jede Platte. Radialstacheln dünn, zylindrisch, sehr lang.

Maße. Schalendurchmesser 0,32. Aspinalporen 0,02, die übrigen Poren 0,002—0,01, Gitterbalken 0,003 breit.

Vorkommen. Ind. Madagascar, Rabbe, Oberfläche.

5. **Icosaspis icosahedra** H.

Icosaspis icosahedra H. 87, p. 845.

Schale aus zwanzig Gitterplatten, Nähte meist verwachsen. In jeder Platte: Im Zentrum ein Kreuz von vier fünfeckigen Aspinalporen, umgeben von einem vollständigen Ring von zwölf bis sechzehn polygonalen Coronalporen und einem zweiten unvollständigen Kranz von dreißig bis vierzig Coronalporen, dann ein Ring von Suturalporen. Radialstacheln vierkantig im äußeren pyramidalen Teil kürzer als im inneren prismatischen. Da die Gitterplatten nicht gewölbt, sondern eben sind, so wird die Schale zu einem Icosaëder.

Maße. Schalendurchmesser 0,16. Poren 0,002—0,02, Gitterbalken 0,005 breit.

Vorkommen. Pac. (Nord-) St. 241, CHALL., Oberfläche.

6. **Icosaspis icosastaura** H.

Taf. X, Fig. 6.

Icosaspis icosastaura H. 87, p. 846, Taf. 137, Fig. 3.

Schale aus zwanzig Gitterplatten, Nähte meist verwachsen. In jeder Platte: Ein Kreuz von vier größeren, birnförmigen oder länglich runden Aspinalporen, zwischen diesen vier runde

Eckporen und um diese ein Kranz von zehn bis zwanzig Coronalporen, wenig größer wie die kleinen Suturalporen. Radialstacheln sehr dünn und lang, wenig komprimiert.

Maße. Schalendurchmesser 0,115—0,14. Aspinalporen 0,005—0,01, die übrigen Poren 0,002—0,008, Gitterbalken 0,002—0,005 breit.

Vorkommen. Atl. N.-Äq. J.-N. 256. Guin.-Str. Pl. 68. S.-Äq. Pl. 112. J.-N. 196 Sch. 1. — Ind. Wintermonsuntrift Sch. 29 (Sumatra), Agulhas-Str. Sch. 16 (nahe Kap d. g. Hoffnung). — Pac. (Zentral-) St. 268, Chall., Oberfläche. Bismarck-Archipel (Ralum) D. 6.

Bei älteren Individuen wird mehr Skelettsubstanz abgelagert und die Poren dadurch kleiner, alle Poren erscheinen dann etwa gleich groß, mit Ausnahme von zwei Aspinalporen, die größer bleiben. Solche Individuen können leicht für *Coscinaspis* gehalten werden.

Genus 16. **Hylaspis** H.

Genus *Hylaspis* H. 87, p. 846.

Definition. *Dorataspidae* mit einfacher kugliger Schale bestehend aus echten Gitterplatten. In jeder Platte: Vier Aspinalporen, Coronal- und Suturalporen. Beistacheln.

1. **Hylaspis serrulata** H.

Hylaspis serrulata H. 87, p. 846, Taf. 135, Fig. 1.

In jeder Platte: Im Zentrum ein Kreuz von vier sehr großen, fünfeckigen oder rundlichen Aspinalporen und um diese ein Kreis von sechzehn bis zwanzig viel kleineren unregelmäßigen, vieleckigen Coronalporen, von derselben Größe wie die Suturalporen. An jedem Condylus ein dünner zickzackförmiger Beistachel, fast so lang wie der Schalenradius. Radialstacheln sehr lang, vierkantig prismatisch, innen dünn und glatt, außen verdickt und mit vier Reihen zurückgebogener Zähne besetzt.

Maße. Schalendurchmesser 0,18. Aspinalporen 0,02, die anderen Poren 0,002—0,01, Gitterbalken 0,003 breit.

Vorkommen. Atl. (Süd-) St. 326, Chall., Oberfläche.

2. **Hylaspis coronata** H.

Taf. X, Fig. 6.

Hylaspis coronata H. 87, p. 847.

In jeder Gitterplatte: Im Zentrum ein Kreuz von vier langen, rechteckigen oder länglichrunden Aspinalporen. Zwischen diesen vier eiförmige Eckporen, etwas kleiner als jene, um diese Rosette ein Kranz von sechzehn bis zwanzig kleineren unregelmäßig runden Coronalporen, diese etwa eben so groß wie die dreißig bis vierzig unregelmäßigen Suturalporen. An jedem Condylus ein zickzackförmiger, bärtiger, ziemlich plumper Beistachel, ein Drittel bis ein Fünftel so lang wie der Schalenradius. Radialstacheln länger oder kürzer, komprimiert vierkantig.

Maße. Schalendurchmesser 0,22—0,25. Aspinalporen 0,02—0,025, die anderen Poren 0,005—0,015, Gitterbalken 0,004.

Vorkommen. Atl. Sarg.-S. Pl. 47. — Pac. (Zentral-) St. 271. Chall., Oberfläche.

3. **Hylaspis barbata** H.

Hylaspis barbata H. 87, p. 847.

In jeder Platte: Ein Kreuz von vier großen länglichen, achteckigen Aspinalporen, zwischen diesen vier rhombische kleinere Eckporen, um diese Rosette ein innerer Kreis von zwölf bis sechzehn größeren und ein äußerer Kreis von fünfzig bis sechzig sehr kleinen Coronalporen, diese letzteren viel kleiner als die Suturalporen. An jedem Condylus ein nadelförmiger Zickzackbeistachel mit dünnen, zurückgebogenen Haken, halb so lang wie der Schalenradius. Zwanzig Radialstacheln sehr lang, zylindrisch, glatt.

Maße. Schalendurchmesser 0,25—0,3. Aspinalporen 0,022, die anderen Poren 0,002 bis 0,015, Gitterbalken 0,002 breit.

Vorkommen. Pac. (Süd-) St. 295, Chall., Oberfläche.

Subfamilie 3. **Phatnaspidinae** Pop.

Subfamilie *Phatnaspida* H. 87, p. 861.

Definition. Schale rund oder elliptisch, nicht aus den gegabelten Verästelungen der zwei oder vier Primärapophysen entstehend, sondern aus einem System senkrecht die Primärapophysen und sich selbst kreuzender Querbalken. Ohne Beistacheln.

Die Haeckelsche Subfamilie *Phatnaspida* wurde erweitert, indem die beiden Formen *Icosaspis tabulata* und *Icosaspis tetragonopa*, die genau denselben Typus im Schalenbau zeigen wie das Genus *Phatnaspis*, nur daß die Schale kuglig ist, zu einem neuen Genus *Tignisphaera* zusammengefaßt und hierher gestellt wurden. Der Haeckelsche Subfamilienname *Phatnaspida* mußte gemäß den Nomenklaturregeln in *Phatnaspidinae* umgewandelt werden. Als typisches Genus der Subfamilie gilt das Genus *Phatnaspis*.

Übersicht über die Genera:

Subfamilie 3.	1. *Phatnaspis*.
Phatnaspidinae.	2. *Tignisphaera*.

Genus 17. **Phatnaspis** H.

Genus *Phatnaspis* H. 81, p. 468.
» » H. 87, p. 868.

Definition. Schale elliptisch, bestehend aus zwanzig Gitterplatten, welche durch ein System senkrecht sich kreuzender Gitterbalken gebildet werden. Ohne Beistacheln.

Die Haeckelsche Einteilung des Genus in drei Subgenera erscheint mir zweckmäßig und wird auch hier beibehalten werden.

Subgenus 1. **Phatnasparium** H.

Subgenus *Phatnasparium* H. 87, p. 868.

Im Zentrum jeder rhombischen Platte zwei primäre Aspinalporen, gegenüberliegend an den beiden Kanten der komprimierten Stacheln, von den flachen Seiten derselben erheben sich die beiden Primärapophysen.

1. Phatnaspis lacunaria H.

Phatnaspis lacunaria H. 87, p. 869, Taf. 136, Fig. 9.
Coscinaspis orthopora H. 87, p. 827.

Parmalporen unregelmäßig viereckig, von ungleicher Größe und Gestalt, zehn bis zwölf an jeder Seite der primären Diagonalrippe der Platte, die an den flachen Stachelseiten entspringt. Suturalporen meist dreieckig, Stacheln stark komprimiert, schwertförmig, im äußeren Teil kürzer oder länger als im inneren.

Maße. Schalenlänge 0,18—0,23, Breite 0,15—0,20, basale Breite der Stacheln 0,01.

Vorkommen. Atl. Cleve: Azoren Nov. N.-Äq. J.-N. 150 (?). S.-Äq. Pl. 90 (?), 96 (?), Sch. 1. — Pac. (Zentral-) Chall. St. 272, Oberfläche.

Coscinaspis orthopora wurde zu *Phatnaspis lacunaria* gestellt, weil sie weiter nichts vorstellt, als ein Individuum der letztgenannten Spezies, welches auf einen spitzen Schalenpol gesehen wurde und daher den Anschein erweckte, als sei eine runde nicht elliptische Gitterschale vorhanden. Da sie in den Maßen und dem Schalenbau somit völlig übereinstimmen, auch Haeckel weist schon darauf hin (H. **87**, p. 827), so liegt kein Grund vor, sie weiter getrennt aufzuführen.

2. Phatnaspis ensiformis H.

Taf. XI, Fig. 6, Taf. XVI, Fig. 6, 7.

Phatnaspis ensiformis H. 87, p. 869.

Parmalporen unregelmäßig viereckig, von ungleicher Größe und Gestalt, sechs bis acht an jeder Seite der primären Diagonalrippe, die von den beiden flachen Seiten der zweischneidigen Stacheln entspringt. Zwei primäre Aspinalporen gegenüberliegend an den beiden Kanten der Stacheln. Stacheln sehr breit, stark komprimiert, schwertförmig, äußerer Teil viel länger als der innere. Schale meist zipflig, an den Stacheln in die Höhe gezogen.

Maße. Schale lang 0,16—0,166, breit 0,11—0,14. Stacheln breit basal 0,01.

Vorkommen. Atl. (Trop.) St. 348, Chall., Oberfläche. Sarg.-S. Pl. 42, 46. N.-Ä. Pl. 67. S.-Äq. Sch. 1.

3. Phatnaspis loculata H.

Phatnaspis loculata H. 87, p. 869.
» *coscinoides* H. 87, p. 870.

Parmalporen regelmäßig viereckig, von nahezu gleicher Größe und Gestalt, zwölf bis sechszehn an jeder Seite der primären Diagonalrippe, die von den beiden flachen Seiten der zweischneidigen Stacheln entspringt. Die beiden primären Aspinalporen an den beiden Kanten der Stacheln. Stacheln linear, komprimiert, sehr lang und dünn, äußerer Teil drei bis vier mal so lang wie der innere.

Maße. Schale lang 0,18—0,24, breit 0,15—0,18. Stacheln breit 0,004—0,006.

Vorkommen. Atl. (Nord-) St. 354, (Süd-) St. 325, Chall., Oberfläche.

Hier wurde *Phatnaspis coscinoides* hergezogen, weil sie sich nur dadurch von *Ph. loculata* unterscheidet, daß ihre Schalenporen rund, nicht regelmäßig viereckig sind, das tritt aber bei derselben Spezies auf, wenn in die viereckigen Poren noch Stachelsubstanz abgelagert wird,

wovon ich mich bei *Phatnaspis orthopora* H. überzeugen konnte. *Ph. coscinoides* ist also, da sie in den Maßen und der Stachel- und Schalenbeschaffenheit sonst mit *Ph. loculata* gut übereinstimmt, der letzteren identisch zu setzen.

4. **Phatnaspis fenestrata** H.

Haliommatidium fenestratum H. 62, p. 421.
Phatnaspis fenestrata H. 87, p. 869.

Parmalporen regelmäßig viereckig, von nahezu gleicher Größe und Gestalt, sechs bis acht an jeder Seite der primären Diagonalrippe, die den beiden flachen Seiten der Stacheln entspringt. Zwei primäre Aspinalporen, an den beiden Kanten der Stacheln. Stacheln linear, wenig komprimiert oder fast nadelförmig, sehr lang und dünn, äußerer Teil fünf bis zehn mal so lang wie der innere. Zentralkapsel braunrot.

Maße. Schale lang 0,11—0,12, breit 0,07—0,08. Stacheln breit 0,002.

Vorkommen. Med. Mess. H. Oberfläche.

5. **Phatnaspis cristata** H.

Phatnaspis cristata H. 87, p. 869, Taf. 136, Fig. 6.

Parmalporen kreisförmig, von sehr verschiedener Größe, durch hohe Kämme getrennt, zehn bis zwölf an jeder Seite der hohen, kammähnlichen primären Diagonalrippe, die an den beiden flachen Stachelseiten entspringt. Die beiden Aspinalporen an den Kanten der Stacheln. Jede runde Pore von einem viereckigen Wall umgeben. Stacheln schwertförmig, stark komprimiert, im äußeren Teil länger als im inneren.

Maße. Schale lang 0,2—0,22, breit 0,16—0,18. Stacheln basal breit 0,01.

Vorkommen. Atl. Cleve: 6° S. 4° W., 23° N. 28° W. März. Sarg.-S. Pl. 42 — Pac. (Nord-)St. 254, Chall., Oberfläche.

Subgenus 2. **Phatnasplenium** H.

Subgenus *Phatnasplenium* H. 87, p. 870.

Im Zentrum jeder Platte ein Paar primärer Aspinalporen, die sich auf den beiden flachen Seiten der komprimierten Stacheln gegenüber liegen, von den Kanten der letzteren entspringt die Diagonalrippe (zwei Primärapophysen).

6. **Phatnaspis orthopora** H.

Taf. XI, Fig. 2—5.

Phatnaspis orthopora H. 87, p. 870.

Parmalporen unregelmäßig viereckig oder rund, von ungleicher Größe und Gestalt, vier bis sechs und mehr an jeder Seite der primären Diagonalrippe, die von den beiden Kanten der komprimierten Stacheln entspringt. Zwei größere primäre länglich rund-viereckige Aspinalporen, sich gegenüberliegend an den flachen Seiten der Stacheln. Stacheln sehr dünn und lang, äußerer Teil drei bis vier mal so lang wie der innere.

Maße. Schale lang 0,08—0,10, breit 0,06—0,08. Stacheln breit 0,003.

Vorkommen. Atl. (Nord-) St. 353, Chall., Oberfläche. Floridastr. J.-N. 51, Sarg.-S. Pl. 41 (?). N.-Äq. Pl. 116, J.-N. 150. Guin.-Str. Pl. 68. S.-Äq. Pl. 82, 83, 86, 92.

Innerhalb der Zentralkapsel fand sich bei den Individuen, die mir zu Gesicht gekommen sind, oft ein großer Kern am Vereinigungspunkt der Stacheln und ein oder zwei kristalldrusenähnliche Gebilde, die wie aus lauter kleinen aneinandergelagerten nadelförmigen Kriställchen etwa von demselben Lichtbrechungsvermögen wie die Skelettsubstanz zusammengesetzt schienen.

7. **Phatnaspis quadratura** H.

Phatnaspis quadratura H. 87, p. 871.

Parmalporen regelmäßig viereckig, von nahezu gleicher Größe und Gestalt, zehn bis zwölf an jeder Seite der primären Diagonalrippe, die von den beiden Kanten der komprimierten Stacheln entspringt. Zwei primäre Aspinalporen, sich gegenüberliegend an den flachen Seiten der Stacheln, nicht verschieden von den anderen Poren. Stacheln schwertförmig, äußerer Teil ungefähr so lang wie der innere.

Maße. Schale lang 0,2, breit 0,16. Stacheln basal breit 0,004.

Vorkommen. Pac. (Zentral-) St. 274, Chall., Oberfläche.

8. **Phatnaspis tabulata** (J. M.) non H.

Haliomma tabulatum J. M. 58, p. 37. Taf. 5, Fig. 5—8.
» » H. 62, p. 429.
Phatnaspis tabulatum H. 87, p. 871.

Parmalporen regelmäßig kreisförmig, mit einem Viereck wallartig umgeben, acht bis zehn an jeder Seite der primären Diagonalrippe, die von den beiden Kanten der komprimierten Stacheln entspringt. Zwei primäre Aspinalporen gegenüberliegend an den flachen Seiten der Stacheln. Stacheln schwertförmig, kurz, kaum halb so lang wie der Schalenradius. Alle Stacheln im Inneren zu einer kleinen Kugel verschmolzen.

Maße. Schale lang 0,12—0,15, breit 0,1—012. Stacheln breit 0,006.

Vorkommen. Med. Nizza, J. M. Portofino bei Genua H. Oberfläche. — Atl. Sarg.-S. Pl. 41, (?) 48.

Sollte es sich herausstellen, daß es unwesentlich ist, ob die Primärapophysen auf den Kanten oder den Flächen der Stacheln entspringen, so werden noch einige Formen der vorgenannten beiden Subgenera, die sich nur durch jenes Merkmal unterscheiden, und diese selbst zusammenzufassen sein, nämlich: *Phatnaspis fenestrata* und *Phatnaspis orthopora, Phatnaspis loculata* und *Phatnaspis quadratura.*

Subgenus 3. **Phatnaspidium** H.

Subgenus *Phatnaspidium* H. 87, p. 871.

Im Zentrum jeder Platte vier Primärapophysen (nicht zwei wie bei den vorhergehenden Subgenera), die ein Kreuz bilden, daher auch vier primäre Aspinalporen.

Man könnte eventuell dieses Subgenus zu einem besonderen Genus erheben. In Analogie mit den Genera *Dorataspis-Tessaraspis* zeigen die ersten beiden Subgenera zwei Aspinalporen, dieses dritte dagegen vier. Doch scheint mir das in diesem Falle von geringerer Bedeutung zu sein, da stets nur zwei wirklich primäre Apophysen vorhanden sind und die vier Aspinalporen dadurch zustande kommen, daß einer der senkrechten Querbalken vor die Breitseite der Stacheln rückt.

9. **Phatnaspis haliommidium** H.

Phatnaspis haliommidium H. 87, p. 871, Taf. 136, Fig. 7.

Parmalporen unregelmäßig viereckig, von ungleicher Größe und Gestalt, acht bis zehn an jeder Seite der gekreuzten Diagonalrippen, die rechtwinklig von den vier Kanten der prismatischen Stacheln entspringen, vier Aspinalporen nicht verschieden von den anderen. Äußerer Teil der kräftigen Stacheln kaum länger als der innere.

Maße. Schale lang 0,22, breit 0,17, Stacheln breit 0,016.

Vorkommen. Pac. (Nord-) St. 244, Chall., Oberfläche.

Es ist nicht unmöglich, daß eine der beiden in dem nächsten Genus *Tignisphaera* stehenden Formen, *Tignisphaera tabulata* oder *T. tetragonopa*, namentlich letztere, nur ein Individuum von *Phatnaspis haliommidium* vorstellt, welches auf einen spitzen Schalenpol gesehen wurde und daher den Anschein erweckte, als sei die Schale kugelrund, nicht elliptisch. *Tignisphaera tetragonopa* stimmt in der Diagnose und den Größenverhältnissen auffallend gut mit *Phatnaspis haliommidium* überein.

10. **Phatnaspis mülleri** H.

Haliommatidium mülleri H. 62, p. 419, Taf. 22, Fig. 10—12.
Phatnaspis mülleri H. 87, p. 871.

Parmalporen regelmäßig viereckig, alle von gleicher Größe und Gestalt zehn bis sechzehn an jeder Seite der gekreuzten Diagonalrippen, die sich rechtwinklig von den nadelförmigen Stacheln erheben. Die vier Aspinalporen nicht verschieden von den anderen. Stacheln sehr dünn und lang, zylindrisch, vier- bis sechsmal länger im äußeren wie im inneren Teil. Zentralkapsel ellipsoid, fast bis unter die Gitterschale reichend, undurchsichtig, kastanienbraun, von einem dicken Pseudopodienmutterboden umgeben, in dem wenige kleine braungelbe Zellen liegen.

Maße. Schale lang 0,24, breit 0,16. Stacheln breit 0,002.

Vorkommen. Med. Mess. H. Oberfläche.

Genus 18. **Tignisphaera** n. gen.

Definition. Schale rund, bestehend aus zwanzig Gitterplatten, welche durch ein System senkrecht sich kreuzender Gitterbalken gebildet werden. Ohne Beistacheln.

1. **Tignisphaera tabulata** H.

Icosaspis tabulata H. 87, p. 843, Taf. 136, Fig. 2.
» » Pop. 04, p. 36, Taf. II, Fig. 5a—c.
Xiphacantha emarginata H. 87, p. 759.
Stauracantha orthostaura H. 87, p. 762, Taf. 130, Fig. 5.
Phatnacantha icosaspis H. 87, p. 765, Taf. 130, Fig. 6.

Parmalmaschen von nahezu gleicher Größe und Gestalt, viereckig, viermal so breit wie die Gitterbalken, wenig größer wie die dreieckigen oder polygonalen Suturalporen. In jeder Platte fünfzig bis sechzig viereckige Poren, nämlich vier Aspinalporen, ein regelmäßiges Viereck um den Stachel bildend, umgeben von zwei oder drei Kränzen von Coronalporen, rechteckig, nicht ganz regelmäßig, sechs bis acht in jeder Querreihe. Radialstacheln vierkantig prismatisch mit vier dünnen und breiten Flügeln, von denen die vier gekreuzten Primärapophysen zwischen den vier Aspinalporen entspringen. Äußerer Stachelteil weit länger als der innere. Nähte vorhanden oder verwachsen.

Maße. Schalendurchmesser 0,25—0,30. Poren 0,02. Gitterbalken 0,005 breit.

Vorkommen. Atl. Cleve 56° N. 10° W. Octob. Sarg.-S. Pl. 47. — Pac. (Nord-) St. 244, Chall., 2900 Faden tief (?). (Zentral-) St. 273, Oberfläche. (Süd-) St. 291, St. 169, Oberfläche.

Wenn die Nähte verwachsen sind, erwähnt Haeckel (**87**, p. 843), so nähert sich die Art *Tignisphaera tetragonopa.* Ein Fingerzeig mehr, daß wahrscheinlich die beiden Arten *Tignisphaera tabulata* und *Tignisphaera tetragonopa* nur eine Art darstellen, die den letztgenannten Namen tragen würde, wenn sich meine Vermutung bestätigen sollte.

Eine Reihe von Entwicklungsstadien von *Tignisphaera tabulata* wurden von Haeckel (**87**) als besondere Spezies der Acanthometriden aufgestellt. Ich habe bereits (**04**, p. 36) darauf hingewiesen, daß diese Formen: *Xiphacantha emarginata* H., *Stauracantha orthostaura* H. und *Phatnacantha icosaspis* H. nicht als phylogenetisch sondern ontogenetisch zusammenhängend aufzufassen sind. Die drei genannten Namen sind daher unter die Synonymie von *Tignisphaera tabulata* aufgenommen worden. Ausführlicheres findet sich darüber an der eben zitierten Stelle.

2. **Tignisphaera tetragonopa** (H.).

Taf. XVI, Fig. 1.

Haliommatidium tetragonopum H. 62, p. 421, Taf. 22, Fig. 13.
Icosaspis tetragonopa H. 87, p. 845.

Parmalporen nahezu von gleicher Gestalt und Größe, viereckig, dreimal so breit wie die Gitterbalken wenig größer, als die Suturalporen. In jeder Platte gewöhnlich sechzehn gleichgroße viereckige Maschen, nämlich vier Aspinalporen und zwölf Coronalporen, die ersteren in Form eines Vierecks umgebend. Radialstacheln vierkantig, kräftig. Der äußere pyramidale Teil etwas länger als der innere. Zentralkapsel erfüllt den größten Teil der Gitterschale, ist dunkel und ganz undurchsichtig.

Maße. Schalendurchmesser 0,18, Poren 0,009, Gitterbalken 0,003 breit.

Vorkommen. Med. Mess. Corfu, H., Oberfläche. — Atl. Cleve: 23° N. 28° W. März. Sarg.-S. Pl. 46, 48. S.-Äq. Pl. 75, 82, 83, 92. — Ind. Mozambique-Str. Br. 45 (W. v. Madagaskar).

Über die etwaige Identität der Art mit der vorhergenannten und *Phatnaspis haliommidium* siehe bei der letzteren. Nach Haeckel (**87**, p. 845) unterscheidet sich *Tignisphaera tetragonopa* von der ähnlichen *T. tabulata* durch die verwachsenen Nähte (dieser Unterschied ist von keiner

Bedeutung), kleinere Porenanzahl und die Gestalt der kräftigeren Stacheln. Seine Abbildung (H. **62**, Taf. 22, Fig. 13) soll nicht ganz zutreffend sein, weil sie nach einem zerbrochenen Stück angefertigt ist.

Familie 3. **Phractopeltidae.**

Subfamilie *Phractopelmida* H. 81, p. 467.
Familie *Phractopeltida* H. 87, p. 847.

Definition. Acanthophrakten mit doppelter, glatter Gitterschale, welche beide durch die Verästelungen der Primärapophysen der zwanzig Stacheln entstehen. Innere Gitterschale innerhalb der Zentralkapsel, äußere außerhalb derselben.

Über die Einteilung der Familie in Genera wurde schon vorn das nötige mitgeteilt. Ich wiederhole nur, daß das Vorhandensein der Apophysen dritter Ordnung und deren einmalige oder noch öftere Verästelung sowie ihr Vorhandensein an einer mehr oder minder großen Anzahl Stacheln kein Merkmal zur Unterscheidung von Arten und Genera ist, desgleichen nicht die variable Stachellänge und die Porengröße. Danach würden also eine ganze Reihe der von Haeckel beschriebenen *Phractopeltidae*, im ganzen sind vierundzwanzig Arten bekannt, zusammenzufassen sein. Für zwei Formen gelang es mir, den Entwicklungsgang des Skeletts festzustellen, danach werden zuerst *Dorataspis*-ähnliche Zustände durchlaufen, wo nur die innere Gitterschale ganz oder erst teilweise angelegt ist (Taf. XI, Fig. 7, 8, Taf. XII, Fig. 4, 5; Taf. XIII, Fig. 1), dann entstehen an einigen Stacheln Apophysen, außerhalb der Gitterschale, allmählich an allen (Haeckels Subgenus *Stegaspis* des Genus *Orophaspis*, welches nur Entwicklungsstadien von *Phractopeltidae* enthält), die sich verästeln (Taf. XI, Fig. 9, 10) und die zweite Gitterschale bilden (Taf. XI, Fig. 11, Taf. XII, Fig. 6, Taf. XIII, Fig. 2). Dann können (wie z. B. bei *Dorataspis ramosa*, s. p. 48) außerhalb der zweiten Gitterschale noch an einigen, oder vielen, oder allen Stacheln einfache oder verzweigte Apophysen entstehen (z. B. Taf. XII, Fig. 1, 2, 8). Die Einteilung der Familie in Genera geschieht nach der Zahl der vorhandenen Aspinalporen, ob zwei — *Dorypelta* — oder vier — *Stauropelta* — vorhanden sind.

Genus 1. **Dorypelta** H.

Genus *Phractopelma* H. 81, p. 469.
» *Dorypelma* H. 81, p. 469.
» *Dorypelta* H. 87, p. 856, p. p.
» *Phractopelta* H. 87, p. 852, p. p.
» *Octopelta* H. 87, p. 855, p. p.
» *Pantopelta* H. 87, p. 855.
» *Stauropelta* H. 87, p. 855, p. p.

Definition. *Phractopeltidae* mit zwei Aspinalporen in jeder Gitterplatte der beiden Gitterschalen.

1. **Dorypelta lithoptera** H.

Taf. XI, Fig. 7—11, Taf. 12, Fig. 1—3.

Dorypelta lithoptera H. 87, p. 858.
» *furcata* H. 87, p. 857.
» *stauroptera* H. 87, p. 857.
Octopelta cultella H. 87, p. 855.
Phractopelta aspidomma H. 87, p. 854.
» *diporaspis* H. 87, p. 852.
» *dorataspis* H. 87, p. 852.
Orophaspis diporaspis H. 87, p. 819.
» *astrolonche* H. 87, p. 818.
Pantopelta icosaspis H. 87, p. 855, Taf. 133, Fig. 4.

Zwei Schalen, jede aus zwanzig Gitterplatten gebildet. In jeder Platte der äußeren sowohl wie der inneren Schale: Zwei rundliche oder elliptische Aspinalporen, um diese sechs bis zwölf unregelmäßig runde, meist zwei- bis dreimal kleinere Suturalporen. Schale meist außerhalb der zweiten Gitterschale an (allen) oder einem Teil der Stacheln mit zwei einfachen, gegabelten oder durch häufigere Gabelung entstehend, unregelmäßig verzweigten Apophysen oder Gitterplatten, die aber nicht zur Bildung einer dritten Gitterschale zusammentreten. Nähte der äußeren Schale erhalten, aufgeworfen oder verschmolzen. Stacheln dick, kräftig, komprimiert, oft zweischneidig, sehr lang, im Zentrum der kleinen inneren Gitterschale zu einer kleinen Kugel zusammentretend.

Maße. Durchmesser der äußeren 0,08—0,11, der inneren Schale 0,03—0,05. Stacheln breit bis 0,016.

Vorkommen. Med. Neapel. — Atl. CHALL. St. 347, 338, Oberfläche. Florida-Str. J.-N. 51. Golfstr. Pl. 121. Sarg.-S. Pl. 41, 42, 46—48, 51, 120. N.-Äq. Pl. 64, 67, 116. Guin.-Str. Pl. 68. S.-Äq. Pl. 88, 92, 98, 101, 102, 104, 112, 113, Sch. 1. Brasilstr. Sch. 5. — Ind. Wintermonsuntrift Sch. 29 (Sumatra). Agulhasstr. Sch. 16 (nahe Kap d. g. Hoffnung). — Pac. CHALL. St. 239, 295, 238, 274. Bismarck-Archipel (Ralum) D. 6. — Antarctic. St. 157, CHALL., 1950 Faden tief (?).

Wie aus der oben angegebenen Synonymie ersichtlich ist, fasse ich unter dem Namen der am weitesten ausgebildeten Form hier zehn Haeckelsche Spezies zusammen, die sich auf vier Genera verteilten, und zwar weil ich auf Grund meines Materiales zu der Anschauung gelangte, daß die einzelnen Haeckelschen Arten nur Entwicklungsstadien einer Spezies *Dorypelta lithoptera* darstellen. Ich konnte eine ganze Reihe solcher Entwicklungsstufen feststellen und geben dieselben zusammengestellt ein Bild von der mutmaßlichen Skelettentwicklung dieser ziemlich häufigen Form: Zunächst wird nur die innere kleine Gitterschale angelegt, die Nähte der Gitterplatten sind zuerst noch erhalten (Taf. XI, Fig. 8), dann verschmolzen (Taf. XI, Fig. 7). Dieses Stadium ist an der verschiedenen Ausbildung in der Größe und Gestalt einiger Stacheln leicht zu unterscheiden von kleinen *Dorataspis*. Dann bilden sich an einigen, später an allen Stacheln im Abstande des Radius der späteren zweiten Gitterschale dreieckige oder dornige, paarig gegenüberstehende Zähne (H. *Orophaspis astrolonche*) (Taf. XI, Fig. 9). Diese verästeln

sich und ihre Äste vereinigen sich zu Gitterplatten (H. *Orophaspis diporaspis*), Taf. XI, Fig. 10. Diese Gitterplatten treffen zu einer zweiten Schale zusammen; die Nähte sind zunächst noch erhalten (H. *Phractopelta dorataspis* und mit wenig anderer Poren- und Stachelbeschaffenheit, *Phractopelta diporaspis*) Taf. XI, Fig. 11. Später, oft geschieht es auch nicht, verschmelzen die Nähte (H. *Phractopelta aspidomma*) und außerhalb der zweiten Gitterschale bilden sich an einigen Stacheln dreieckige Apophysen (H. *Octopelta cultella, Dorypelta stauroptera*), Taf. XII, Fig. 1, die sich einfach gabeln (H. *Dorypelta furcata*) oder durch öftere Gabelung unregelmäßig verzweigen und dadurch Gitterplatten um jeden Stachel erzeugen können (H. *Dorypelta lithoptera*), Taf. XII, Fig. 2, welche aber nicht mehr zur Bildung einer dritten vollständigen Gitterschale zusammentreten. Selten beobachtete ich, daß zwei solcher Gitteräste von benachbarten Gitterplatten verschmolzen waren. Zeigen alle Stacheln die Gitterplatten, so ist das Endstadium erreicht (H. *Pantopelta icosaspis*), doch habe ich solches nicht beobachtet.

Die Porenbeschaffenheit, wenigstens die Größe der Poren ist auch hier variabel, desgleichen die äußere Stachellänge und Breite, die allmählich im Laufe der Skelettbildung zunimmt.

Daß die oben genannten zehn Haeckelschen Formen zusammengehören, zeigt ein Blick auf die folgende Tabelle, wo die Hauptmerkmale der Art (mit Ausnahme der Beschaffenheit der äußeren Apophysen, die eben schon abgehandelt wurde) und die Größenverhältnisse wiedergegeben sind.

Speziesnamen nach H.	Kleine Schale	Große Schale	Aspinalporen	Sutural-poren	Stacheln
Orophaspis astrolonche .	0,05	—			komprim., 3—6 × Schalendurchmesser
» *diporaspis* .	0,04	—	—	—	komprim., zweischneidig, breit
Phractopelta dorataspis .	0,05	0,11	ellipt., 2—3 × so groß wie Suturalporen	unregelm.	komprim., 2 × Schalendurchmesser
» *diporaspis* .	0,04	0,09	viereckig, 4—5 × so groß wie Suturalporen	unregelm.	komprim., schwertf., 1 × so lang wie Schalendurchmesser
» *aspidomma*	0,05	0,10	ellipt., 2—4 × so groß wie Suturalporen	rundlich	komprim., schwertförmig, 1 × so lang wie Schalendurchmesser
Octopelta cultella . . .	0,03	0,08	rechteckig, 2—3 × so lang w. Suturalporen	polygonal	—
Dorypelta stauroptera .	0,044	0,10	ellipt., 2—3 × so lang wie Suturalporen	—	komprim. lang
» *furcata* . .	0,04	0,08	ellipt., größer als Suturalporen	rund	komprim. lang
» *lithoptera* .	0,03	0,09	rund-ellipt., größer als Suturalporen	—	komprim. lang
Pantopelta icosaspis . .	0,03	0,08	unregelm. rund	unregelm.	komprim., schwertförmig, länger als Schalenradius

Die Tabelle zeigt, daß keine durchgreifenden Unterschiede vorhanden sind, auch nach der Haeckelschen Diagnose nicht, vor allem stimmen sie aber auffallend im Durchmesser der kleinen und großen Gitterschale überein. Erwähnt sei noch, daß vier von den Haeckelschen Arten, *Orophaspis astrolonche, Phractopelta dorataspis, Dorypelta stauroptera* und *Dorypelta lithoptera*

aus demselben Gebiet (St. 239, 238), die beiden ersten und die letzte Art sogar aus demselben Fang (St. 239, Chall.) von ihm beschrieben werden, was auch mehr dafür als dagegen spricht, daß sie als Entwicklungsstadien einer Spezies angehören.

Möglicherweise vermag die Art auch in einigen Gebieten infolge von veränderten Lebensbedingungen auf gewissen Stadien der Entwicklung stehen zu bleiben, was namentlich für die Ausbildungsweise der äußeren Apophysen (außerhalb der zweiten Gitterschale) zutreffend sein könnte. Auch ist es nicht unwahrscheinlich, daß nicht nur an der Mehrzahl der Stacheln, sondern an allen Stacheln die äußersten Gitterplatten (dritter Ordnung) vorhanden sein können. Solche Individuen kamen mir nicht zu Gesicht, doch beschreibt Haeckel ein solches in seiner *Pantopelta icosaspis*.

2. **Dorypelta furcella** (H.).

Octopelta furcella H. 87, p. 856.
Phractopelta haliomma H. 87, p. 854.
» *dyapora* H. 87, p. 852.

Äußere und innere Schale aus zwanzig Gitterplatten, Nähte erhalten in der äußeren Schale oder verschmolzen. In jeder Platte zwei nierenförmige Aspinalporen, meist zwei- bis viermal größer als die unregelmäßig runden 7—12 Suturalporen. Radialstacheln komprimiert, zweischneidig, lang, länger als der Schalendurchmesser. In ausgebildeten Stadien außerhalb der zweiten Gitterschale an der Mehrzahl der Stacheln mit einfachen oder in zwei (oder mehr?) Gabeläste gespaltenen Apophysen an den Kanten der Stacheln.

Maße. Durchmesser der großen Schale 0,08—0,10, der kleinen 0,03—0,04.

Vorkommen. Atl. (Süd-) auf d. Höhe von Tristan d'Acunha St. 332, Chall., — Pac. (Nord-) auf d. Höhe v. Japan St. 239, (Süd-) St. 295, Chall., Oberfläche.

Hier wurden drei Haeckelsche Arten zusammengefaßt und zwar alle die mit zwei nierenförmigen Aspinalporen: *Octopelta furcella, Phractopelta haliomma* und *Phr. dyapora* unter dem Namen *Dorypelta furcella*. *Phractopelta haliomma* soll sich von *Phr. dyapora* dadurch unterscheiden, daß die Gitterplattennähte geschwunden sind, das kommt, wie oft erwähnt, bei derselben Spezies und demselben Individuum vor. Über die Apophysen außerhalb der zweiten Gitterschale und ihre Bedeutung als Art- und Gattungsunterscheidungsmerkmal gilt auch hier das bei *Dorypelta lithoptera* Gesagte. Es ist ferner in Erwägung zu ziehen, ob diese Art, *Dorypelta furcella*, die sich eigentlich nur durch die nierenförmige Beschaffenheit der beiden Aspinalporen von der eben genannten Art unterscheidet, nicht innerhalb des Variationskreises derselben liegt und mit ihr identisch zu setzen ist, wobei ich noch bemerke, daß die Fundorte für beide Formen dieselben Challenger-Stationen sind.

3. **Dorypelta cruciata** (H.).

Stauropelta cruciata H. 87, p. 859, Taf. 133, Fig. 3.

Schale doppelt, jede aus zwanzig Gitterplatten. In jeder Platte zwei große elliptische Aspinalporen, größer als die anderen unregelmäßigen Suturalporen. Die meisten Stacheln (oder alle?), acht Tropen- und acht Polstacheln mit einem Paar gegenständiger Apophysen, die

von einem Querbalken gekreuzt sind, welcher wieder senkrecht zu sich zwei Querbalken trägt. Äquatorialstacheln ohne Apophysen (?). Alle Stacheln komprimiert, kräftig und lang.

Maße. Durchmesser der äußeren Gitterschale 0,12, der inneren 0,05.

Vorkommen. Atl. Guin.-Str. Pl. 68 (?). — Ind. Madagascar, Rabbe, Oberfläche.

Diese Art unterscheidet sich deutlich von den vorgehenden dadurch, daß die äußeren Apophysen sich nicht verästeln, sondern durch ein senkrechtes Querbalkensystem gegittert werden, außerdem besitzt sie größeren Durchmesser der beiden Gitterschalen.

4. **Dorypelta hexadopora** (H.).

Phractopelta hexadopora H. 87, p. 853.

Schale doppelt, aus zwanzig Gitterplatten, Nähte meist erhalten. In jeder Platte zwei eigentliche große Aspinalporen sich gegenüberliegend und vier kleinere Aspinalporen. Suturalporen klein, rundlich. Radialstacheln komprimiert, zweischneidig, größer als der Schalendurchmesser.

Maße. Durchmesser der äußeren Schale 0,10, der inneren 0,04.

Vorkommen. Pac. (Zentral-) St. 272, Chall., Oberfläche.

Genus 2. **Stauropelta** H.

Genus *Stauropelma* H. 81, p. 468.
» *Stauropelta* H. 87, p. 858 pp.
» *Dorypelta* H. 87, p. 856 pp.
» *Octopelta* H. 87, p. 855 pp.
» *Phractopelta* H. 87, p. 852 pp.
» *Orophaspis* H. 87, p. 817 pp.

Definition. *Phractopeltidae* mit vier Aspinalporen in jeder Gitterplatte.

1. **Stauropelta hystrix** (J. M.) non H.

Haliomma hystrix J. M. 58, p. 37, Taf. 5, Fig. 1, 2.
Aspidomma hystrix H. 62, p. 424.
Phractopelta hystrix H. 87, p. 854.

Schale doppelt, Nähte meist verwachsen in beiden Schalen. In der äußeren Schale in jeder Platte vier gleichgroße runde Aspinalporen über Kreuz liegend und etwa gleichgroße runde Suturalporen. Radialstacheln wenig komprimiert, konisch ungefähr so lang wie der Schalenradius. Zentralkapsel liegt zwischen den beiden Gitterschalen, rotes Pigment, umgeben von gelben Zellen, die noch innerhalb der äußeren Schale liegen.

Maße. Durchmesser der äußeren Schale 0,07, der inneren 0,024.

Vorkommen. Med. Nizza, J. M. Oberfläche.

Diese Art unterscheidet sich von den übrigen *Stauropelta* durch die geringe Größe der Schalendurchmesser und die geringe Länge des äußeren Stachelteiles, vielleicht auch durch das Pigment, von dem wir bei den übrigen Arten dieses Genus nichts wissen.

2. Stauropelta tessaraspis (H.).

Taf. XII, Fig. 4, 5 (?).

Phractopelta tetradopora H. 87, p. 853.
Dorypelta tessaraspis H. 87, p. 858, Taf. 133, Fig. 2.
» *dodecaspis* H. 87, p. 858.

Schale doppelt, Nähte in der äußeren Schale vorhanden oder nicht, in der inneren stets geschwunden. In jeder Platte vier runde Aspinalporen über kreuz liegend und unregelmäßig runde Suturalporen. Alle vier Aspinalporen gleich groß. Alle Stacheln wenig komprimiert, lang und kräftig. Alle oder ein Teil (oder auch keine) außerhalb der Gitterschale mit Apophysen, die sich unreglmäßig verästeln, und Gitterplatten dritter Ordnung bilden können, die aber nicht zu einer dritten Gitterschale zusammentreten.

Maße. Durchmesser der äußeren Schale 0,10—0,11, der inneren 0,04—0,05.

Vorkommen. Pac. (Nord-) St. 235, auf d. Höhe v. Japan St. 253, (Zentral-) St. 263, Chall., Oberfläche.

Phractopelta tetradopora H., *Dorypelta tessaraspis* H., *Dorypelta dodecaspis* H. wurden hier, weil durch nichts Wesentliches unterschieden, zu einer Spezies zusammengefaßt, wahrscheinlich sind sie alle drei Entwicklungsstufen einer Form, die an allen Stacheln außerhalb der zweiten Gitterschale Gitterplatten auszubilden vermag.

3. Stauropelta stauropora H.

Taf. XII, Fig. 4, 5 (?), Fig. 6—8.

Stauropelta stauropora p. 87, p. 859.
Dorypelta tetrodon p. 87, p. 857.
Octopelta scutella p. 87, p. 856.

Schale doppelt, Nähte vorhanden oder verschmolzen. In jeder Platte vier gleich große kreisförmige Aspinalporen, wenig größer oder ebenso groß wie die rundlichen unregelmäßigen Suturalporen. Stacheln komprimiert, lang und kräftig, ein Teil derselben (oder alle? oder keine) mit vier Primärapophysen, welche von senkrechten Querbalken (die wieder von anderen senkrecht gekreuzt werden) gekreuzt werden und durch dieses Querbalkensystem auch Gitterplatten bilden können, die aber nicht zur Bildung einer dritten Gitterschale zusammentreten.

Maße. Durchmesser der äußeren Schale 0,09—0,12, der inneren 0,035—0,06.

Vorkommen. Atl. (Trop.) St. 348, Chall., Sarg.-S. Pl. 42. Guin.-Str. Pl. 68. Brasilstr. Sch. 5. — Ind. Sunda-Archipel, Singapore, Trebing H. Wintermonsuntrift Sch. 29 (Sumatra). Agulhas-Str. Sch. 16 (nahe Kap d. g. Hoffnung). — Pac. (Süd-) St. 284, Chall., Oberfläche.

Auch zwischen den drei oben als synonym aufgeführten Arten von Haeckel ist aus den schon oft angegebenen Gründen kein Unterschied zu treffen, sie sind deshalb hier zusammengefaßt.

4. Stauropelta ramosa (H.).

Taf. XIII, Fig. 1, 2.

Orophaspis tessaraspis H. 87. p. 819.
Phractopelta tessaraspis H. 87, p. 853.
» *tessaromma* H. 87, p. 854.
Dorypelta gladiata H. 87, p. 857.
» *ramosa* H. 87, p. 857.

Schale doppelt, Nähte in der äußeren Gitterschale vorhanden oder verschmolzen. In jeder Platte vier Aspinalporen, zwei große und zwei kleine, viereckig bis eiförmig oder unregelmäßig rund. Suturalporen unregelmäßig rund. Stacheln lang, wenig komprimiert, fast zylindrisch, ein Teil derselben (oder alle? oder keine) mit vier Apophysen außerhalb der äußeren Gitterschale, durch ein System von senkrechten Querbalken (auch zu den Primärapophysen senkrecht) können Gitterplatten entstehen, die aber eine dritte Schale nicht bilden.

Maße. Durchmesser der äußeren Schale 0,087—0,10, der inneren 0,032—0,05.

Vorkommen. Med. Neapel. — Atl. Sarg.-S. Pl. 120. — Pac. (Nord-) St. 238, auf d. H. v. Japan, 239 (Zentral-) St. 266, (Süd-) St. 302, Chall., Oberfläche. Bismarck-Archipel (Ralum) D. 6, 22.

Auch zu dieser Spezies, die neben *Dorypelta lithoptera* die häufigere Phractopeltide ist, glaube ich eine Reihe von Entwicklungsstadien gefunden zu haben. Zuerst ist nur die innere kleine Schale angelegt, Nähte noch erhalten; diese verschmelzen dann (Taf. XIII, Fig. 1), so daß eine kleine *Tessaraspis* anscheinend vorliegt. Dann erscheinen an einigen, später an allen Stacheln vier Apophysen, die sich verästeln und regelmäßige Gitterplatten bilden (H. *Orophaspis tessaraspis*), welche die zweite Gitterschale erzeugen (Taf. XIII, Fig. 2) (H. *Phractopelta tessaraspis*). Dann verschmelzen meist die Nähte in der zweiten Gitterschale (H. *Phractopelta tessaromma*) und außerhalb der Schale bilden sich an einigen (oder allen? oder keinen?) Stacheln vier Apophysen aus (H. *Dorypelta gladiata*), die dann von senkrechten Querbalken gekreuzt werden; durch ein solches System senkrecht gekreuzter Querbalken könnnen dann Gitterplatten dritter Ordnung an einer Zahl von Stacheln (oder allen?) entstehen (H. *Dorypelta ramosa*).

Aus den schon bei *Dorypelta lithoptera* genannten Gründen glaube ich nicht, daß die Haeckelschen 5 oben als synonym aufgeführten Arten zu trennen sind, was auch die folgende nach den Diagnosen Haeckels zusammengestellte Tabelle zeigt, aus der ersichtlich wird, daß sie in allem Wesentlichen, vor allem in den Größenverhältnissen völlig übereinstimmen.

Name.	Kleine Schale.	Große Schale.	Aspinalporen.	Suturalporen.	Stacheln.
Orophaspis tessaraspis	0,05	0,10	2 große, 2 kleine	—	komprimiert, lang
Phractopelta tessaraspis	0,032	0,087	2 große, 2 kleine, viereckig	klein, rundlich	komprimiert, lang, zweimal so lang wie Schalendurchmesser
» *tessaromma*	0,04	0,10	2 große, 2 kleine, eiförmig	unregelmäßig	wenig komprimiert, zylindrisch, so lang wie Schalendurchmesser
Dorypelta gladiata	0,044	0,10	2 große, 2 kleine	—	zylindrisch (?), lang
» *ramosa*	0,04	0,09	2 große, 2 kleine	—	zylindrisch (?), lang

Von der sehr ähnlichen *Stauropelta staurопора* ist unsere Art durch die ungleich großen Aspinalporen, von *Stauropelta tessaraspis* durch die von senkrechten Querbalkensystemen gekreuzten Apophysen (nicht gegabelt oder unregelmäßig verästelt wie dort) unterschieden.

5. **Stauropelta octadopora** (H.).

Phractopelta octadopora H. 87, p. 853.

Schale doppelt, jede aus zwanzig Platten. In jeder Platte acht Aspinalporen, vier eigentliche, größer als die anderen, und vier andere »Eckporen« abwechselnd mit ihnen (ähnlich wie bei *Icosaspis elegans*). Suturalporen unregelmäßig. Radialstacheln konisch, kürzer als der Schalendurchmesser.

Maße. Durchmesser der äußeren Schale 0,12, der inneren 0,04.

Vorkommen. Ind. Cocos-Inseln, Rabbe, Oberfläche.

Ich möchte hier noch darauf aufmerksam machen, daß die starken Stacheln bei den *Phractopeltidae* meist abgebrochen sind, desgleichen auch die Gitterplatten dritter Ordnung, so daß deren Beschaffenheit nicht immer mit Sicherheit festzustellen ist, dasselbe gilt von der Anordnung der Poren der äußeren und noch mehr von denen der inneren Gitterschale, die Anordnung und Zahl der Poren in den Gitterplatten ist meist nicht festzustellen, man müßte sonst den Weichkörper durch chemische Hilfsmittel entfernen und zwar solche, welche das Skelett nicht angreifen (kurze Einwirkung von conc. H_2SO_4 mit geringem Erwärmen), wodurch letzteres klar erkennbar wird.

Familie 4. **Hexalaspidae.**

Familie *Hexalaspidae* p. 87, p. 872.
» » p. 88, p. 26, 31.

Definition. Schale linsen- oder discusförmig (3 verschieden große Achsen) entstehend aus den verästelten zwei Primärapophysen, die an jedem der zwanzig Stacheln eine Gitterplatte bilden, in jeder Platte stets zwei Aspinalporen, alle Platten verschmolzen. Schale meist mit Kämmen. Sechs Stacheln (2 Äquatorial- und 4 Polstacheln desselben Meridians) durch besondere Größe und Breite von den anderen vierzehn Nebenstacheln unterschieden.

Wie schon Haeckel (p. 873) hervorhebt, ist über die Einzelheiten im Schalenbau sehr schwer Aufschluß zu erhalten, weil die Schale meist sehr dickwandig und undurchsichtig ist und die Poren durch die hohen Kämme verdeckt werden, ferner sind die Exemplare meist sehr zerbrochen, besonders die Stacheln und Mäntel, desgleichen auch sehr leicht zerstörbar durch Konservierungsflüssigkeit, namentlich die feineren Skelettteile, wodurch gesägte Mantelränder, dornige Beistacheln auf dem Skelett, gespaltene Stacheln vorgetäuscht werden können. Meist sind Suturalporen vorhanden. Coronalporen habe ich nie gesehen, Haeckel erwähnt, Fälle in denen nur die Aspinalporen erhalten waren, die Suturalporen völlig geschwunden, also alle Gruben

blind waren, in anderen wieder scheint der größte Teil der Gruben blind zu sein und nur die wenigen, welche die Suturalporen enthalten, offen.

Die sechs Hauptstacheln sollen nach Haeckel oft vier oder sechs Kanten oder hervortretende Flügel haben. Ich fand sie immer nur komprimiert, die Kanten in Zahl sowohl wie in der Ausbildung variabel, selbst an den verschiedenen Stacheln desselben Individuums, sodaß hierauf bei der Systematik kein besonderes Gewicht gelegt werden kann.

Haeckel verwendete als Einteilungsprinzip, jedenfalls aus dem Grunde, weil über die Porenzahl und Anordnung nichts Sicheres auszumachen ist, die Länge der Nebenstacheln und der Mäntel um die Hauptstacheln und unterscheidet folgende Genera (H. **87**, p. 874):

Familie *Hexalaspidae*.

Alle 20 Stacheln über die Schale hervorragend . .	Mäntel nicht hervortretend .	*Hexalaspis*
	Mäntel hervortretend . . .	*Hexaconus*
Nur die sechs großen (Haupt-)Stacheln außerhalb entwickelt, die 14 (Neben-) anderen nicht . . .	Mäntel nicht hervorragend .	*Hexonaspis*
	Mäntel hervorragend . . .	*Hexacolpus*

Da die Nebenstacheln sehr leicht abbrechen und sehr leicht gelöst werden, ebenso auch die Mäntel, da ferner Entwicklungsstadien zunächst ohne längeren äußeren Stachelteil sind und auch noch keine Mäntel entwickelt haben, so hat diese Einteilung ihre großen Nachteile. Man wird z. B. Entwicklungsstadien, derselben Art, die verschieden weit entwickelt sind, in ganz verschiedene Genera stellen müssen, desgleichen auch wenig zerstörte Individuen, deren Skelett teilweise gelöst ist, denn solche sind auch nach ihren anderen Merkmalen kaum zu identifizieren. Bei teilweise gelösten Skeletten findet man, wenn Mäntel und Nebenstacheln fast ganz geschwunden sind, an dem übrigen Skelett oft kaum Andeutungen, daß ein solcher Lösungsprozreß stattgefunden hat.

Man benutzt daher vielleicht besser nur das Vorhandensein oder Fehlen der Mäntel an den Stacheln als Einteilungsprinzip. Andere durchgreifende Merkmale lassen sich kaum auffinden. Jedenfalls ist es ratsam, das Vorhandensein oder Fehlen der außerhalb der Gitterschale entwickelten Nebenstacheln nicht zu verwerten, da wahrscheinlich alle *Hexalaspidae*, wie auch die übrigen Aconthophrakten, zwanzig der ganzen Länge nach entwickelte Radialstacheln besitzen, die über die Gitterschale hinausragen und als fester Stützpunkt für die Gallerte und die (bei den *Hexalaspidae* übrigens noch nicht aufgefundenen) Myoneme dienen. Danach würde man die Haeckelschen Genera *Hexalaspis* und *Hexonaspis* unter dem ersten Namen, ferner *Hexaconus* und *Hexacolpus* unter dem Namen *Hexaconus* zusammenfassen müssen etwa mit folgender Diagnose:

Zwanzig Radialstacheln, ohne Mäntel . . . . *Hexalaspis.*

Zwanzig Radialstacheln, mit Mänteln . . . . *Hexaconus.*

Es werden bei den einzelnen Arten eine Reihe von Befunden anzugeben sein, die für diese Einteilung sprechen. Ich möchte diese jedoch nicht durchführen, da ich das mir vorliegende Material nicht für ausreichend halte, um eine solche Änderung zu rechtfertigen. Ich verwende daher noch die oben angegebene Gliederung der Familie nach Haeckel. Da hier

keine größeren Änderungen in systematischer Beziehung erfolgen, so führe ich hier nur die *Hexalaspidae* auf, die mir in meinem Material zu Gesicht gekommen sind, im ganzen fünf Arten von den beschriebenen neunzehn (nach Haeckel zwanzig). Über die anderen Arten siehe H. **87**, Chall.-Rep. Ferner bemerke ich noch, daß ein Teil des Genus *Coleaspis* jedenfalls nur aus *Hexalaspidae* besteht, die auch wegen der Undurchsichtigkeit der Schale Einzelheiten nicht erkennen ließen und fälschlich als *Coleaspis* beschrieben wurden.

Die von mir im ersten Teil dieser Arbeit als neue Acanthometride mit eigenartiger Stachelanordnung angesprochene *Rosetta elegans* (**04**, Taf. V, Fig. 3) scheint mir nichts weiter darzustellen als ein jüngeres Entwicklungsstadium einer *Hexalaspidae* und zwar in diesem Falle von *Hexalaspis heliodiscus* H. Auf Taf. XIII, Fig. 6 ist ein Individuum abgebildet, welches die Gitterschale anzulegen beginnt, in Fig. 7 ein Exemplar mit fast vollendeter Schale, dieselbe zeigte sich sehr dünn, durchsichtig, so daß die Begrenzung der neu gebildeten Poren kaum sichtbar wurde. *Rosetta elegans* würde dann jenes Stadium ausmachen, wo sich an den zwanzig Stacheln die beiden Primärapophysen in Gestalt dreieckiger Stachelanhänge angelegt haben, also etwas jünger sein als das in Taf. XIII, Fig. 6 dargestellte Entwicklungsstadium von *Hexalaspis heliodiscus*. Bestätigt sich diese Ansicht, so verliert damit *Rosetta elegans* ihre Sonderstellung und wäre sie dann als Entwicklungsstadium *Hexalaspis heliodiscus* synonym zu setzen.*)

Genus 1. **Hexalaspis** H.

Genus *Hexalaspis* H. 87, p. 875.

Definition. *Hexalaspidae* mit zwanzig auch außerhalb der Schale entwickelten Stacheln. Stacheln ohne umgebende Mäntel.

1. **Hexalaspis heliodiscus** H.

Taf. XIII, Fig. 3—8.

Hexalaspis heliodiscus H. 87, p. 875, Taf. 139, Fig. 2.
Hexonaspis heliosestrum H. 87, p. 878.
» *hexapleura* H. 87, p. 879, Taf. 140, Fig. 15.

Alle sechs Hauptstacheln von etwa gleicher Größe und Gestalt oder zwei gegenüberliegende Hauptstacheln (Äquatorialstacheln?) größer als die anderen vier, selten mit undeutlichen Kanten auf den breiten Seiten. Schale an den Stacheln meist zipflig in die Höhe gezogen. Alle Hauptstacheln komprimiert, dreieckig, breit, ungefähr so lang wie der Schalenradius. Nebenstacheln komprimiert zweischneidig, so lang wie die Hauptstacheln, oft aber auch weit kürzer, nur stets viel weniger breit als diese. Um jeden Stachel zwei Aspinal- und 8—12 kleine runde Suturalporen. Eigentliche Kämme nicht vorhanden, bei ausgebildeten Individuen liegen die Poren jedoch in die dicke Schale grubenförmig eingesenkt.

Maße. Schalendurchmesser 0,08—0,1. Länge der Hauptstacheln außerhalb der Schale bis 0,08, Breite dicht über Gitterschale 0,03.

*) In einer während der Drucklegung erschienenen Arbeit weist Mielck (06) auch auf das eben Gesagte hin.

Vorkommen. Atl. (Trop.-) St. 348, CHALL., Cleve: 11° N. 52° W. Jan. 29° N. 39° W., 26° N. 52° W. Mai. 24° N. 58° W., 31° N. 17° W., 34° N. 33° W., 37° N. 33° W. Juni. 21° N. 58° W. 26° N. 48° W. Juli. 39° N. 21° W. Okt. 24° S. 29° W., 22° N. 53° W., 26° N. 48° W., 36° N. 14° W., 18° N. 67° W., 25° N. 52° W., 28° N. 17° W. Dez. 39° N. 39° W., 26° S. 0° Ö., 17° S. 4° W. April. 6° N. 27° W., 25° S. 7° Ö. Mai. 14° S. 6° W., 5° S. 17° W. Juni. 33° N. 19° Ö. Oktober. — Floridastr. J.-N. 51. Sarg.-S. Pl. 41, 42, 46. N.-Äq. J.-N. 261. S.-Äq. Pl. 81, 85, 89, 91, 96, 112, J.-N. 196. Brasilstr. Sch. 5. — Ind. Rotes Meer. Br. 2. Wintermonsuntrift Sch. 29 (Sumatra). Agulhas-Str. Sch. 16 (nahe Kap d. g. Hoffnung). Mitte d. Ozeans Sch. 24. — Pac. (Central-) St. 271—74, CHALL., Bismarck-Archipel (Ralum) D. 6. Diese Spezies ist die häufigste unter den *Hexalaspidae*.

Bei jüngeren Exemplaren mit weniger dicker Schale findet sich oft eine dreizipflige Gestalt der Schale (Taf. XIII, Fig. 6, 7, 8) anstatt der sechszipfligen. In solchen Fällen sind die an drei Ecken stehenden Stacheln schon weiter entwickelt als die zwischen denselben liegenden anderen drei Hauptstacheln, dasselbe ist hauptsächlich bei jungen Individuen der Fall. Die Hauptstacheln zeigen, wie ich an einem teilweise gelösten Exemplar beobachtete (Taf. XIII, Fig. 5), eine Schichtung der Skelettsubstanz, die durch die Lösung deutlich hervortrat. Auch abnorm gebaute Individuen kommen des öfteren vor, bei denen die Schale mehr oder weniger unregelmäßig gestaltet ist.

Haeckels Spezies *Hexonaspis heliosestrum* und *H. hexapleura* wurden hierher gezogen, weil sie sich in nichts Wesentlichem von *Hexalaspis heliodiscus* unterscheiden. Nach Haeckel soll sich letztere durch die Abwesenheit der äußeren Enden der Nebenstacheln von der ersteren trennen lassen. Alle Individuen, die ich ohne solche äußeren Teile der Nebenstacheln fand, welche also zu *Hexonaspis hexapleura* gestellt werden mußten, erwiesen sich bei näherer Untersuchung als *Hexalaspis heliodiscus*, bei denen die Nebenstacheln entweder dicht über der Gitterschale abgebrochen oder gelöst waren. Die undeutlich entwickelten Kanten auf den Breitseiten der Hauptstacheln von *H. hexapleura* sind gleichfalls kein Grund, diese von *H. heliodiscus* zu trennen.

Genus 2. **Hexaconus** H.

Gattung *Hexaconus* H. 87, p. 877.

Definition. *Hexalaspidae* mit zwanzig über die Gitterschale hervorragenden Stacheln, alle oder wenigstens die sechs Hauptstacheln von Mänteln umgeben.

1. **Hexaconus ciliatus** H.

Taf. XIV, Fig. 1.

Hexaconus ciliatus H. 87, p. 876, Taf. 139, Fig. 3.

Alle sechs Hauptstacheln etwa gleich lang (oder zwei etwas länger und breiter) und gleich breit, komprimiert, auf den breiten Seiten oft mit undeutlichen Rippen oder Kanten von nicht bestimmter Anzahl (nicht immer sechs, wie Haeckel angibt). Schale von Poren durchbohrt, keine Kämme und blinde Gruben, Poren nur in die dicke Schale etwas eingesenkt. Um

jeden Stachel 2 rundliche Aspinalporen und 2—12 etwa ebenso große und ebenso gestaltete Suturalporen. Gitteräste der Schale an den Mänteln etwas in die Höhe gezogen. Die sechs Hauptstacheln mit zylindrischen Mänteln, ein Viertel oder halb so lang wie der äußere Stachelteil. Äußerer Rand der Mäntel glatt oder fein gezähnelt. Nebenstacheln komprimiert zweischneidig, so lang wie Hauptstacheln, aber viel weniger breit.

Maße. Schalendurchmesser 0,15—0,16. Hauptstacheln lang, außerhalb der Gitterschale 0,07—0,10, breit bis 0,04.

Vorkommen. Atl. Guin.-Str. Pl. 72. S.-Äq. Pl. 87. — Pac. (Zentral-) St. 270, Chall. Bismarck-Archipel (Ralum) D. 22.

Haeckel gibt in der Diagnose für die Spezies (**87**, p. 876) Hauptstacheln mit sechs hervorragenden Kanten an, in seiner Abbildung (**87**, Taf. 139, Fig. 3) sind aber den natürlichen Verhältnissen mehr entsprechend, nur zwei der sechs Hauptstacheln mit undeutlichen Kanten versehen, die anderen vier komprimiert mit glatten Flächen gezeichnet. Die Haeckelsche Diagnose wurde also dahin abgeändert und ergänzt.

2. Hexaconus velatus H.

Taf. XIV, Fig. 2.

Hexaconus velatus H. 87, p. 877, Taf. 139, Fig. 6.

Alle sechs Hauptstacheln von etwa gleicher Größe, wenig komprimiert, fast konisch, sehr kurz, äußerer Teil kürzer als der Schalenradius, kurze Mäntel. Nebenstacheln wenig komprimiert, kurz, wenig breit, ohne Mäntel. Schale ohne Kämme, Poren aber grubenförmig in die dicke Schale eingesenkt. In jeder Platte zwei elliptische Aspinalporen und 7—11 rundliche Suturalporen. Gitteräste der Schale in Gestalt von Kanten an den plumpen, konischen, dicken Mänteln emporgezogen, welche den größten Teil der Länge des Hauptstachels einschließen. Äußerer Mantelrand nur halb so breit wie die Basis des Mantels.

Maße. Schalendurchmesser 0,12—0,14. Länge der Hauptstacheln 0,03—0,05, außerhalb der Gitterschale, breit 0,01.

Vorkommen. Atl. (Nord-) St. 354, Chall., Oberfläche. Sarg.-S. Pl. 42, 48.

3. Hexaconus vaginatus H.

Taf. XIII, Fig. 11.

Hexaconus vaginatus H. 87, p. 877, Taf. 139, Fig. 6.

Zwei von den sechs Hauptstacheln etwas länger und breiter als die anderen vier (aber auch nahezu gleich breit und lang). Alle Stacheln ziemlich lang, komprimiert, breit, vierzehn Nebenstacheln zweischneidig, weniger breit als die sechs Hauptstacheln, auf den breiten Seiten der letzteren des öfteren Furchen und Kanten. Schale mit und ohne (Entwicklungsstadien?) Kämme. Um jeden Stachel 2 elliptische Aspinalporen und 8—12 runde Suturalporen. Alle zwanzig Stacheln, auch die Nebenstacheln, mit konischen Mänteln, an den Nebenstacheln klein, nur halb oder ein Drittel so lang wie an den Hauptstacheln. Kämme und Gitteräste der Schale an den Mänteln in Gestalt von erhabenen Kanten emporlaufend.

Maße. Schalendurchmesser 0,15. Stacheln lang 0,12; zwei von den sechs Hauptstacheln 0,04, alle anderen Stacheln 0,02 basal breit. Länge der Mäntel der ersteren beiden Hauptstacheln 0,05, der anderen Mäntel 0,02.

Vorkommen. Atl. Sarg.-S. Pl. 46, 48. S.-Äq. Pl. 82, 83, 85, 92, 98, 101. — Pac. (Zentral-) St. 274, Oberfläche.

Zu einer Spezies, ähnlich *Hexaconus vaginatus*, wahrscheinlich aber wohl zu *Hexacolpus trypanon* H., wo alle Stacheln mit Mänteln versehen sind, gehört auch das auf Taf. XIII, Fig. 10 dargestellte Individuum, welches ich als ein Entwicklungsstadium ansehe, bei dem die Mäntel erst teilweise angelegt sind, während sie sich an den Nebenstacheln überhaupt noch nicht vorfinden. Die Länge der Mäntel der Nebenstacheln ist aber schon angedeutet durch den Absatz in der Stachelbreite und geschieht vielleicht die Bildung der Mäntel von den Kanten dieses verbreiterten Stachelteiles aus, so daß der Mantel gewissermaßen durch eine Scheidewand in zwei Teile geteilt wird. Dasselbe zeigt sich auch an den Hauptstacheln, wo anscheinend im Mantel, von der Mantelwand zum Stachel verlaufend (ähnlich wie bei *Diploconus*) noch mehr Scheidewände angelegt sein können, von deren Kanten aus dann die Bildung des Mantels vor sich geht. Diese Scheidewände oder wenigstens die Ausläufer derselben auf den Hauptstacheln scheinen auch die Kanten auf denselben zu bilden, die man des häufigeren antrifft. Die Artidentität jenes Entwicklungsstadiums war nicht mit Sicherheit festzustellen.

Genus 3. **Hexonaspis** H.

Genus *Hexonaspis* H. 87, p. 878.

Definition. Nur die sechs Hauptstacheln deutlich entwickelt und über die Gitterschale hervorragend, dieselben ohne Mäntel.

Hexonaspis heliosestrum wurde schon mit *Hexalaspis heliodiscus* identifiziert, desgleichen *Hexonaspis hexapleura*.

Für sicher identisch halte ich ferner *Hexalaspis sexalata* H. und *Hexonaspis hastata* H., beide unterscheiden sich nach Haeckel selbst nur dadurch, daß zwischen den sechs Flügeln auf den Hauptstacheln bei der letzteren tiefere Furchen vorhanden sind und hauptsächlich die Nebenstacheln äußerlich fehlen oder »rudimentär« sein sollen. Die Nebenstacheln werden wohl sicher auch bei dem als *Hexonaspis hastata* von Haeckel beschriebenen und abgebildeten Individuum vorhanden gewesen und durch Bruch oder Lösung entfernt worden sein (auf letzteres deutet namentlich die zerschlissene Oberfläche der Schale, wie sie Haeckel [**87**, Taf. 140, Fig. 16] abbildet, hin). Ich identifiziere also unter dem Namen *Hexalaspis hastata* (H.):

Hexalaspis sexalata H. 87, p. 875 und

Hexonaspis hastata H. 87, p. 879, Taf. 140, Fig. 16.

Der Name *Hexalaspis* wurde gewählt, weil alle Stacheln beim intakten Individuum vorhanden sind und dies das Genusmerkmal ist, *hastata*, weil von dieser eine Abbildung von Haeckel gegeben wurde. Die Gattung *Hexonaspis* besitzt demnach von den vier Arten nur noch eine. *Hexonaspis hexagona*, die möglicherweise mit der genau ebenso großen und ähnlich gebauten (nur sind dort zwei Hauptstacheln bedeutend länger als die anderen vier, hier nur wenig) *Hexalaspis hexalastrum* identisch ist.



Genus 4. **Hexacolpus** H.

Genus *Hexacolpus* H. 87, p. 880.

Definition. Nur sechs Hauptstacheln gut entwickelt und über die Gitterschale hervorragend, die sechzehn anderen Nebenstacheln nicht. Hauptstacheln mit Mänteln.

1. **Hexacolpus trypanon** H.

Taf. XIII, Fig. 9.

Hexacolpus trypanon H. 87, p. 881, Taf. 140, Fig. 11.

Sechs Hauptstacheln verschieden lang, zwei sich gegenüberstehende etwa so lang im äußeren Teil wie der Schalendurchmesser, die anderen vier kürzer. Nebenstacheln außerhalb der Gitterschale nicht (?) entwickelt. Die sechs Hauptstacheln komprimiert, breit, im äußersten Teil dreieckig, auf den breiten Flächen öfter mit undeutlichen Kanten. Äußerer Stachelteil zur Hälfte oder zu zwei Drittel mit Mantel umgeben, die Gitteräste oder Kämme der Gitterschale setzen sich in Gestalt gleich weit voneinander abstehender paralleler Kanten auf dem Mantel fort. In jeder Gitterplatte der Schale zwei elliptische Aspinalporen und 7—10 runde Suturalporen. Äußerer Rand der Mäntel gezähnt, sechs große gesägte Zähne.

Maße. Schalenlängsdurchmesser 0,11—0,13. Äußerer Teil der Hauptstacheln lang 0,08—0,12, Mäntel lang 0,04—0,08, breit 0,04—0,06.

Vorkommen. Atl. Floridastr. J.-N. 51. Sarg.-S. Pl. 45, 51, 55. S.-Äq. Pl. 82, 83, 85. — Pac. (Süd-) St. 288, Chall., Oberfläche.

Ich glaube nicht, daß *Hexacolpus trypanon* jeglicher, außerhalb der Gitterschale entwickelter Nebenstacheln entbehrt, da ein leider teilweise zerstörtes Individuum der Art, welches mir zu Gesicht kam, auch noch einen Nebenstachel zeigte (Taf. XIII, Fig. 9). Ein Grund mehr, welcher gegen die jetzige Einteilung der Familie in Genera spricht.

Hexacolpus dodecodus glaube ich sicher identifizieren zu müssen mit *Hexaconus serratus* und zwar unter dem letztgenannten Namen, weil zu der Diagnose hier auch eine Abbildung gegeben wurde. Beide Spezies, auf deren sehr große Ähnlichkeit Haeckel selbst (**87**, p. 881) hinweist, stimmen in den Größenverhältnissen und den sonstigen Merkmalen völlig überein. Der einzige Unterschied ist der, daß *Hexaconus dodecodus* keine außerhalb der Gitterschale entwickelten Nebenstacheln besitzen soll. Jedenfalls sind dieselben gelöst oder abgebrochen gewesen. Also:

Hexaconus serratus H. 87, p. 877, Taf. 139, Fig. 4 =
Hexacolpus dodecodus H. 87, p. 881.

Familie 5. **Diploconidae.**

Diploconidae H. 62, p. 404.
Fam. *Diploconidae* R. Hertwig 79, p. 156.
Fam. » H. 81, p. 467.
Fam. » H. 87, p. 881.
Fam. » H. 88, p. 26, 31.

Definition. *Acanthophracta* mit sehr kleiner Gitterschale. Zwei Äquatorialstacheln lang und breit, mit konischen oder zylindrischen, den größten Teil des Stachels einhüllenden Mänteln, die auf die Gitterschale aufgesetzt sind. Die achtzehn anderen (Neben-)Stacheln kleiner und weniger breit. Alle Stacheln nach dem Müllerschen Gesetz gestellt.

Haeckel teilt die Familie in zwei Genera *Diploconus* — alle Stacheln außerhalb der Gitterschale entwickelt — und *Diplocolpus* — die achtzehn Nebenstacheln nicht über die Gitterschale hinausragend, rudimentär. War es bei den *Hexalaspidae* in hohem Grade wahrscheinlich, daß die Einteilung nach demselben Prinzip nicht aufrecht zu erhalten war, so ist das hier sicher. Ich konnte mich davon überzeugen, daß sämtlichen *Diploconidae* außerhalb der Gitterschale entwickelte Nebenstacheln zukommen, fehlten dieselben, so waren sie abgebrochen oder gelöst, solche Individuen liegen auch, zu dem Genus *Diplocolpus* zusammengefaßt, bei einer Reihe von Haeckelschen *Diploconidae* vor. Ich vereinige daher die beiden Genera zu einem: *Diploconus*, da die bisher bekannten *Diploconidae* so eng zusammengehören, daß eine Trennung in zwei oder mehrere Genera, etwa nach einem anderen Merkmal, überflüssig ist.

Genus 1. **Diploconus** H.

Genus *Diploconus* H. 62, p. 404.
» » R. Hertwig 79, p. 157.
» » H. 81, p. 467.
» » H. 87, p. 884.
Genus *Diplocolpus* H. 87, p. 887.

Definition. *Diploconidae* mit zwanzig wohlentwickelten Stacheln.

Die von Haeckel aufgestellten Arten sind sehr kritisch zu betrachten, da sie, wie er selbst erwähnt (**87**, p. 882), fast alle nur nach einem einzigen Exemplar aufgestellt wurden und der Erhaltungszustand und die Durchsichtigkeit des Skeletts oftmals sehr zu wünschen übrig lassen, sodaß leicht Irrtümer unterlaufen können. Die Kanten auf den Hauptstacheln sind nicht als ein wesentliches Charakteristikum der einzelnen Spezies anzusehen, da sie wie bei den *Hexalaspidae* vorhanden sein, aber auch fehlen können. Die Kanten sind meist nur die Ausläufer der Querschotten, welche innerhalb der Mäntel in Zahl von 2—6 (meist sechs) von der Mantelwand zum Hauptstachel verlaufen. Ich werde auch hier nur die Arten anführen, die in meinem Material angetroffen wurden und die, über welche auf Grund des Materiales einiges auszusagen ist, über die anderen Arten siehe H. 87, Chall.-Rep. p. 884—888.

Eigentümlich ist eine Ausbildung der Mäntel bei einigen neuen Formen, dieselben erscheinen stets durch rings um den Mantel verlaufende zwei Linien in drei Abschnitte geteilt, als ob

das Wachstum in drei abgesetzten Perioden geschähe und die einzelnen Anwachsstreifen erkenntlich blieben.

Für *Diploconus fasces* (siehe dieses) ließ sich auch der Gang der Skelettentwicklung aus den gefundenen Stadien zusammensetzen.

1. Diploconus fasces H.

Taf. XIV, Fig. 3—14.

Diploconus fasces H. 62, p. 405, Taf. 20, Fig. 7, 8.
» » R. Hertwig p. 156, Taf. 2, Fig. 3.
» » H. 87, p. 886.
Diplocolpus costatus H. 87, p. 887, Taf. 140, Fig. 7.
Diplocolpus cristatus H. 87, p. 887, Taf. 140, Fig. 6.
Diplocolpus serratus H. 87, p. 888. Taf. 140, Fig. 5.
Diplocolpus dentatus H. 87, p. 888, Taf. 140, Fig. 9.

Schale und Mäntel von den Polen aus komprimiert, daher im Querschnitt elliptisch (Taf. XIV, Fig. 5). Beide Hauptstacheln komprimiert zweischneidig bis komprimiert vierkantig. Mäntel bei Schmalansicht zylindrisch, an der Mündung etwas eingezogen (Taf. XIV, Fig. 8, 10), bei Breitansicht kegelförmig mit graden oder gebogenen Kegelseitenlinien. Mantelwand außen mit sechs deutlichen Längsleisten, die äußeren Kanten der sechs Schotten, die von der Mantelwand zum Hauptstachel verlaufen und den Kegelraum in sechs Abteilungen (zwei kleine, vier große) teilen (Taf. XIV, Fig. 5). Mantelrand glatt (Taf. XIV, Fig. 8—10) oder undeutlich gezähnt (Taf. XIV, Fig. 11, 13) oder in extremen Fällen mit langen Zähnen (Taf. XIV, Fig. 11). Auf dem Mantelrand, meist immer vorhanden, sechs kleine Zähne, da wo die Schotten mit dem äußeren Mantelrand zusammentreffen. Der äußere Rand der Schotten selbst ist stets glatt, nicht gezähnt. Oft mehr oder weniger deutlich parallele zarte Längsstreifung der Mäntel. Gitterschale klein, Poren meist nicht erkennbar (2 Aspinalporen und 5 (?) Suturalporen in jeder Platte). Schale meist glatt oder wenig rauh, keine Kämme (?). Nebenstacheln komprimiert zweischneidig, lang. Zentralkapsel mit gelbem Pigment, Gallerte mit Myonemen (5—10?).

Maße. Schale lang 0,15—0,20. Breite der Mäntel bei Schmalansicht 0,03—0,05, bei Breitansicht 0,05—0,07. Stacheln breit 0.01. In den Maßangaben sind nur annähernd ausgebildete Individuen berücksichtigt.

Vorkommen. Med. Mess. Neap. Brandt. Cleve: 37°—38° N. 2°—10° Ö. Oktob. Atl. (Süd-) St. 335, Chall., Oberfläche. Cleve: 7° N. 53° W., 17° N. 49° W., 32° N. 74° W., 35° N. 9° W. Jan. 5° S. 9° Ö., 26°—30° N. 74° W. Febr. 4° S. 10° W., Canaren, 30°—32° N. 35°—32° W., 9° N. 59° W., 28° N. 74° W., 30° N. 35° W. März. 10° N. 53° W., 15° N. 49° W., 32° N. 75° W., 23° S. 3° Ö. 9° S. 13° W., 0° S. 22° W. April. 28° N. 27° W., 29° N. 39° W., 25° S. 7° Ö. Mai. 14° S. 6° W., 4° S. 18° W., 21° N. 45° W. Juni. 19° N. 63° W., 21° N. 58° W., 29° N. 44° W., 34° N. 33° W., 11°—12° N. 26°—27° W. Juli. 34° N. 73° W. Aug. 33° N. 74° W. Sept. Azoren, 34° N. 74° W., 24°—16° N. 22°—26° W. Oktob. 4° N. 30° W., 22° N. 53° W., 29° N. 43° W., Azoren, 2° N. 25° W. Nov. 28° N. 16° W. Dezember.

Floridastr. J.-N. 51. Golfstr. Pl. 121. Sarg.-S. Pl. 41, 42, 46—48, 51. N.-Äq. Pl. 64, 67, 116, 117, J.-N. 256. Guin.-Str. Pl. 68, 69, 115, J.-N. 253. S.-Äq. Pl. 75, 81—83, 86, 88, 92, 96, 98, 101, 102, 104, 112, 113, J.-N. 196, Sch. 1. — Ind. Madagascar, Rabbe, Oberfläche. Wintermonsuntrift. Sch. 29 (Sumatra), Mozambique-Str. Br. 45 (S. W. von Madagascar), Agulhas-Str. Sch. 16 (nahe d. Kap d. g. Hoffnung). Cleve: Golf v. Aden 13° N. 49° Ö. Arab. Meer 19° N. 72° Ö., 15° N. 52° Ö. Jan. — Pac. (Nord-) St. 244, (Zentral-) St. 274, Chall., Oberfläche. Bismarck-Archipel (Ralum) D. 6. Häufigste Spezies der *Diploconidae.*

Von dieser ziemlich häufigen Form konnte die Skelettbildung nach den einzelnen Stadien ganz gut verfolgt werden. Zunächst bilden sich die untersten Enden der Haupt- und Nebenstacheln, dann die kleine Gitterschale mit zwei Aspinal- und fünf(?) Suturalporen in jeder Platte (Taf. XIV, Fig. 14), die kleinen Gitterplatten verschmelzen sehr frühzeitig, ebenso die Stachelbasen im Innern, welche eine kleine Acanthinkugel bilden (Taf. XIV, Fig. 3). Die Hauptstacheln wachsen dann weiter und legen an ihrer Oberfläche die senkrecht zu ihnen stehenden Schotten an, die vom Stachel zum Mantel verlaufen (Taf. XIV, Fig. 4). Von diesen aus geht jedenfalls die Mantelbildung vor sich. Die Hauptstacheln erscheinen in diesen Stadien sechsflüglig (Taf. XIV, Fig. 6), die Mäntel kurz, solche Stadien sind von Haeckel als *Diplocolpus cristatus* beschrieben und abgebildet worden, die Nebenstacheln sind hier nur kurz, klein, durch allmähliches Fortschreiten des Wachstums der Hauptstacheln, Schotten, Mäntel und Nebenstacheln (Taf. XIV, Fig. 7—13) wird dann das endgültige Stadium erreicht, welches der obigen Diagnose entspricht. Teilweise gelöste Exemplare der Spezies trifft man sehr häufig an, vor allem solche, wo die Nebenstacheln und ein Teil der Hauptstacheln und Mäntel verschwunden ist. Die Hauptstacheln erscheinen in solchen Fällen stets sechsflüglig, weil durch die Lösung der Mantelwand die sechs Schotten, die von dieser zum Stachel verlaufen, als sechs von diesem ausgehende Flügel sichtbar werden. Solche Lösungsprodukte sind die Haeckelschen Arten *Diplocolpus dentatus* (diese könnte möglicherweise auch zu *Diploconus cotyliscus* gehören, weil sie noch eine etwas längere Schale besitzt als die normalen intakten *Diploconus fasces*), *Diplocolpus serratus*, *Diplocolpus costatus* und zwar stellen sie in der angegebenen Reihenfolge eine Stufenfolge vom weniger zum mehr gelösten Skelett vor, nach der von Haeckel angegebenen Länge der Schale zu urteilen. Alle diese Arten fasse ich also aus den angegebenen Gründen mit *Diploconus fasces* und *Diplocolpus cristatus* zu einer Spezies unter dem ersteren, älteren Namen zusammen. Wesentlich andere Unterschiede als das Fehlen der außerhalb der Gitterschale entwickelten Nebenstacheln finden sich bei Durchsicht der Haeckelschen Diagnosen (**87**, p. 887, 888) und Zeichnungen nicht.

Aus denselben Gründen, wie eben angegeben, glaube ich auch, das die letzte noch vom Haeckelschen Genus *Diplocolpus* noch übrige Art *Diplocolpus sulcatus* (H. **87**, p. 888, Taf. 140, Fig. 8) nur ein Lösungsprodukt von *Diploconus saturnus* (H. **87**, p. 886) ist, doch habe ich dafür keine Belege.

Aufmerksam gemacht sei hier noch auf das auf Taf. XIV, Fig. 11 abgebildete Individuum, bei dem die eine Skeletthälfte abnorm entwickelt, die andere verkümmert ist. Bei Acanthometriden habe ich etwas Ähnliches beobachtet, wenn sich der Parasit *Amoebophrya acanthometrae* in der Zentralkapsel vorfand. Zwei Stacheln, zwischen denen er lag, wuchsen

dann, durch die vom Parasiten ausgehenden Reize angeregt, zu abnorm langen Spiculi aus, es ist nicht unmöglich, daß hier etwas ähnliches vorgelegen hat, der Parasit jedoch schon ausgeschlüpft war, zumal ich denselben bei *Diploconus fasces* auch angetroffen habe.

2. Diploconus tridentatus n. spec.

Taf. XV, Fig. 4, 5.

Skelett bei Schmalansicht zylindrisch, bei Breitansicht doppelkegelförmig. Konturen sehr wenig divergierend. Die Mäntel sind mehr oder weniger deutlich durch feine, rings um denselben verlaufende Linien in zwei bis drei Absätze geteilt. An diesen Linien kann der Mantel auch eingeschnürt sein (Taf. XV, Fig. 4, 5). Auf dem Mantel sechs deutlicher hervortretende Rippen, die äußeren Kanten der sechs Mittellamellen, Schotten, welche vom Mantel zum Hauptstachel verlaufen, dazwischen oft noch eine Anzahl undeutlicher paralleler Längslinien. Äußerer Mantelrand fast glatt, wellig oder mit kurzen Zähnen, stets zeigen sich letztere jedoch da, wo der Mantelrand mit den Schotten zusammenstößt. Äußere distale Kante der sechs Schotten mit zwei bis drei (meist drei) deutlichen langen Zähnen. Gitterschale klein, wie die Mäntel seitlich zusammengedrückt. Hauptstacheln stark, komprimiert zweischneidig bis komprimiert vierkantig, achtzehn Nebenstacheln ebenso, aber bei weitem nicht so breit.

Maße. Schale lang 0,13—0,16, breit bei Schmalansicht 0,03, bei Breitansicht größte Breite 0,05. Hauptstacheln breit 0,015, Nebenstacheln 0,05.

Vorkommen. Atl. Sarg.-S. Pl. 42. N.-Äq. Pl. 116. S.-Äq. Pl. 81. J.-N. 196 Sch. 1. Brasilstr. Sch. 5. — Ind. Wintermonsuntrift Sch. 29 (Sumatra), Br. 41 (Busen von Bengalen). — Pac. Bismarck-Archipel (Ralum) D. 6.

Diese Art unterscheidet sich von *Diploconus fasces* durch die Zähne auf den distalen Kanten der Schotten und die drei Ringlinien auf jedem Mantel. Von der folgenden Art ist sie deutlich unterschieden durch die allgemeine Körperform, bei dieser sind die Mäntel beiderseits bei Breitansicht sehr weit divergierend, glockenförmig (vgl. Taf. XV, Fig. 4 und Taf. XV Fig. 2). Außerdem ist bei *Diploconus nitidus* die Ornamentierung der Mäntel sehr deutlich und charakteristisch, die Zähne auf dem Mantelrand stets sehr lang. Durch die Längsstreifen und die um die Mäntel verlaufenden zwei Ringlinien kann auch bei *Diploconus tridentatus* eine unregelmäßige stets undeutliche Ornamentierung der Schale hervorgebracht werden, die aber von der regelmäßigen des *Diploconus nitidus* wesentlich abweicht. Diese Ornamentierung der Mäntel von *Diploconus tridentatus* fand ich auch nur bei pacifischen Individuen, bei atlantischen nicht. So daß im Pacifik die beiden sonst sehr deutlich zu trennenden Formen *Diploconus tridentatus* und *Diploconus nitidus* zu konvergieren scheinen.

3. Diploconus nitidus n. spec.

Taf. XV, Fig. 1, 2, 3.

Mäntel bei Breitansicht stark divergierend, glockenförmig, ebenso, nur weniger divergent bei Schmalansicht. Mantelwand zierlich ornamentiert, meist drei Reihen von Fensterchen.

Außenrand der Mäntel mit langen kräftigen Zähnen. Distaler Rand der sechs Schotten glatt (Taf. XV, Fig. 2) oder mit drei starken Zähnen (Taf. XV, Fig. 3). Hauptstacheln komprimiert, kräftig. Nebenstacheln komprimiert bis komprimiert vierkantig, viel weniger breit als die Hauptstacheln.

Maße. Schale lang, für pacifische Exemplare 0,13, für indische 0,10, größte Breite bei Breitansicht 0,08, bei Schmalansicht 0,05.

Vorkommen. Ind. Agulhas-Str. Sch. 16 (nahe d. Kap d. g. Hoffnung). — Pac. Bismarck-Archipel (Ralum) D. 6.

Zwei indische Exemplare der Spezies waren bedeutend kleiner als die pacifischen (siehe Maße), zeigten vier Reihen von Fensterchen statt drei und hatten auf den distalen Kanten der Schotten drei Zähne, was bei den pacifischen nicht der Fall war. Man könnte sie vielleicht von der pacifischen Form, die als Typus angenommen wird, als Varietät *indicus* (Taf. XV, Fig. 3) abtrennen.

Aus dem System der *Acanthophracta* wurde ausgeschieden, weil nicht zu denselben gehörig:

1. *Tessaraspis concreta* H. = *Haliomma compacta* H.

Als selbständige Spezies unterdrückt und nur in dem synonymen Artnamen weitergeführt wurden:

1. *Phractaspis complanata* H.
2. » *condylophora* H.
3. *Pleuraspis horrida* H.
4. *Dorataspis micropora* H.
5. » *macracantha* H.
6. » *typica* H.
7. *Orophaspis diporaspis* H.
8. » *astrolonche* H.
9. » *tessaraspis* H.
10. *Coscinapsis stigmopora* H.
11. » *polypora* H.
12. » *ceriopora* H.
13. » *orthopora* H.
14. *Dodecaspis tricinata* H.
15. » *trizonia* H.
16. *Tessaraspis arachnoides* H.
17. » *tetragonalis* H.
18. » *hexagonalis* H.
19. » *quadrata* H.
20. » *pentagonalis* H.
21. *Tessaraspis trigonalis* H.
22. » *quadriforis* H.
23. » *irregularis* H.
24. » *rotunda* H.
25. *Lychnaspis haliommidium* H.
26. » *rabbeana* H.
27. *Icosaspis ornata* H.
28. *Phractopelta aspidomma* H.
29. » *diporaspis* H.
30. » *dorataspis* H.
31. » *haliomma* H.
32. » *dyapora* H.
33. » *tessaraspis* H.
34. » *tessaromma* H.
35. » *tetradopora* H.
36. *Pantopelta icosaspis.*
37. *Octopelta cultella* H.
38. » *scutella* H.
39. *Dorypelta furcata* H.
40. » *stauroptera* H.

41. *Dorypelta tetrodon* H.
42. » *gladiata* H.
43. » *dodecaspis* H.
44. *Phatnaspis coscinoides* H.
45. *Hexalaspis sexalata* H.
46. *Hexonaspis heliosestrum* H.
47. *Hexonaspis hexapleura* H.
48. *Hexacolpus dodecodus* H.
49. *Diplocolpus costatus* H.
50. » *cristatus* H.
51. » *serratus* H.
52. » *dentatus* H.

Als neue Spezies kommen hinzu:

1. *Diporaspis planctonica* n. spec.
2. *Thoracaspis salebrosa* n. spec.
3. » *latispicula* n. spec.
4. *Hystrichaspis arbusta* n. spec.
5. *Coleaspis tridentifera* n. spec.
6. *Tessaraspis planctonica* n. spec.
7. *Tessaraspis cribriforma* n. spec.
8. » *incognita* n. spec.?
9. *Diploconus tridentatus* n. spec.
10. » *nitidus* n. spec.

Ferner die von mir schon früher beschriebene

11. *Thoracaspis elegans* Pop.

Neue Varietäten:

1. *Dorataspis loricata* H. *var. disparapora n. var.*
2. » » » » *delibitata n. var.*
3. *Thoracaspis elegans* Pop. *var. callosa n. var.*
4. » » » » *imperfecta n. var.*
5. » » » » *perforata n. var.*
6. *Tessaraspis micropora* H. *var. sargassiana n. var.*
7. *Tessaraspis cribriforma* n. spec. *var. ambigua n. var.*
8. *Diploconus nitidus var. indicus n. var.*

Nach Haeckel, Chall.-Rep. (**87**) und **88**. p. 22 hat die Gruppe der Acanthophracta einen Umfang von 38 Genera und 212 Spezies in sechs Familien.

Nach der vorliegenden neuen Bearbeitung:

Familie	Genus	Spezies	Ordnung
I. Familie **Sphaerocapsidae**	Gen. 1. *Sphaerocapsa*	4	Ordnung I **Stratosphaera** 16 Spezies.
	Gen. 2. *Astrocapsa*	4	
	Gen. 3. *Porocapsa*	4	
	Gen. 4. *Cannocapsa*	3	
	Gen. 5. *Cenocapsa*	1	
II. Familie **Dorataspidae**	Gen. 6. *Dorataspis*	11	Ordnung II. **Ramososphaera** 143 Spezies
	Gen. 7. *Diporaspis*	8	
	Gen. 8. *Coscinaspis*	5	
	Gen. 9. *Globispinum* n. gen.	1	
	Gen. 10. *Thoracaspis*	7	
	Gen. 11. *Belonaspis*	6	
	Gen. 12. *Cribrosphaera* n. gen.	1	
	Gen. 13. *Ceriaspis*	6	

Familie	Genus		Spezies	Ordnung
II. Familie **Dorataspidae**	Gen. 14.	*Hystrichaspis*	11	Ordnung II **Ramososphaera** 143 Spezies.
	Gen. 15.	*Acontaspis*	3	
	Gen. 16.	*Dictyaspis*	3	
	Gen. 17.	*Coleaspis*	7	
	Gen. 18.	*Tessaraspis*	11	
	Gen. 19.	*Lychnaspis*	18	
	Gen. 20.	*Icosaspis*	6	
	Gen. 21.	*Hylaspis*	3	
	Gen. 22.	*Phatnaspis*	10	
	Gen. 23.	*Tignisphaera* n. gen.	2	
III. Familie **Phractopeltidae**	Gen. 24.	*Dorypelta*	4	
	Gen. 25.	*Stauropelta*	5	
IV. Familie **Hexalaspidae**	Gen. 26.	*Hexalaspis*	5	
	Gen. 27.	*Hexaconus*	6	
	Gen. 28.	*Hexonaspis*	1	
	Gen. 29.	*Hexacolpus*	4	
V. Familie **Diploconidae**	Gen. 30.	*Diploconus*	10	
	Genera: 30		Spezies: 170	

In 5 Familien.

Nach Haeckel	212	Spezies.
davon ausgeschieden	1	»
unterdrückt, weil synonym	52	»
	159	Spezies.
Dazu neue Spezies	10	
eine schon früher beschriebene	1	
	170	Spezies.

D. Faunistik.

Historisches. Auch hier verdanken wir die ersten Beobachtungen, wie bei den Acanthometriden, Johannes Müller (**58**). Er fand die ersten Vertreter der Acanthophrakten im Mittelmeer bei Cette, St. Tropez, Triest, Messina, Nizza. Bei allen fünf Spezies, die durch ihn bekannt wurden, findet sich der Vermerk selten.

Eine weitere Vermehrung der Spezieszahl trat durch Haeckels Radiolarien-Monographie (**1862**) ein; auch er traf die Acanthophrakten im Mittelmeer (Messina) nur selten an, wurden doch einige seiner neun neuen Arten nach nur einem Exemplar, oder gar nach einem Bruchstück beschrieben *(Tignisphaera tetragonopa)*.

Zu den vierzehn mediterranen Arten kam durch die Bearbeitung des reichen Radiolarien-Materiales des »Challenger« eine große Anzahl neuer Arten hinzu, sodaß Haeckel (Challenger-Report 1887, Vol. 18) 212 Spezies zählen konnte. Gleichzeitig erweiterte sich hiermit auch etwas die Kenntnis über die Verbreitung unserer Plankton-Organismen. Es zeigte sich, daß den Acanthophrakten wie den Acanthometren eine Verbreitung über alle großen Weltmeere, Atlantik, Indik, Pacifik zukommt; ja Haeckel konnte sie in dem ihm vorliegenden Materiale sogar in der Arktis und Antarktis nachweisen (in letzterer konstatierte er sechs Arten). Über die Verbreitung der einzelnen Arten finden wir jedoch im Challenger-Report nur sehr spärliche Vermerke. Meist wird von Haeckel die neue Spezies gekennzeichnet mit Angabe des Fanges, aus dem das beschriebene Exemplar stammte, ohne daß ihr Auftreten in anderen Fängen des Näheren berücksichtigt wird. Als das größte und häufigste Genus wird (p. 839) *Lychnaspis* bezeichnet, da viele Spezies dieser Gattung sehr weit verbreitet sind und in großer Zahl erscheinen.

In seiner Monopraphie der Radiolarien (Teil III Acantharien) vom Jahre 1888 spricht er (p. 22) die Acanthometren im allgemeinen als Oberflächenformen und Formen geringer Tiefe an, während die Acanthophrakten »hingegen größere Tiefen zwischen 1000 und 4000 Faden (6000—24000 Fuß) zu bewohnen scheinen«. »Zu den häufigsten Bewohnern der Meeresoberfläche gehören die *Astrolonchida*, *Quadrilonchida*, *Amphilonchida* und *Dorataspida*. Dagegen scheiden vorzugsweise die Tiefsee zu bewohnen die *Astrolophida*, *Sphaerocapsida*, *Hexalaspida* und *Diploconida*.« Ferner betont Haeckel ebendort das Vorkommen der Acantharien in »Schwärmen sowohl an der Oberfläche wie in den verschiedensten Tiefen des Ozeans«. Ich führe diese Angaben hier genauer an, weil ich zu anderen Resultaten bei der faunistischen Verarbeitung des mir vorliegenden

Materiales gekommen bin, was im Verlauf des Folgenden hervortreten wird. Die 212 Acanthophrakten verteilen sich nach Haeckel (**88**, p. 31) in nachfolgender Weise auf die einzelnen Ozeane:

Mittelmeer	13		Kosmopolit	8	
Atlantik (Nord-)	12	Atlantik 56.	Pacifik (Nord-)	37	Pacifik 117.
Atlantik (Trop-)	21		Pacifik (Trop-)	56	
Atlantik (Süd-)	23		Pacifik (Süd-)	24	
Antarktik	6		Indischer Ozean	12	

Diese Zusammenstellung ist leicht imstande, eine schiefe Vorstellung von dem Reichtum der einzelnen Ozeane an Acanthophrakten hervorzubringen, denn es scheint hiernach, als ob der Atlantik etwa nur die Hälfte von Arten besäße wie der Pacifik, was nach meiner Ansicht nicht der Fall ist, wie eine weiter unten folgende Tabelle zeigt, welche die Zahl der Arten in den einzelnen Meeren angibt, wie sie sich nach der neuen systematischen und faunistischen Durcharbeitung der Gruppe herausgestellt hat.

Wenn ich noch die faunistischen Daten einer Reihe von Arten erwähne, welche den Plankton-Untersuchungen P. T. Cleves (**1901**, **02**) zu entnehmen sind, so kann ich hiermit die dürftigen Angaben schließen, die mir aus der Literatur bekannt geworden sind.

Allgemeines. Das Material, welches mir zur Verfügung stand, setzt sich wie folgt zusammen:

1. Plankton-Expedition (Atlantik).
2. Prof. Dr. K. Brandt (Mittelmeer, Neapel).
3. Dr. Schott (gesammelt auf einer Reise durch den Süd-Atlantik und Indik).
4. Kapitän Bruhn (Rotes Meer, Indik).
5. Prof. Dr. Dahl (Pacifik, Bismarck-Archipel, Ralum).

Nicht alle Fänge des Materiales lieferten brauchbares Material, da in vielen, wohl infolge der Behandlung derselben mit Wasser behufs Zählung oder Durchsicht oder auch Anwendung anderer Konservierungsflüssigkeiten als Alkohol, die Skelette der Acantharien entweder gänzlich gelöst oder doch so korrodiert waren, daß eine Bestimmung unmöglich wurde. Es konnte also nur eine Auswahl unter den Fängen zur Verarbeitung gelangen. Bei der Untersuchung des Materiales der Plankton-Expedition habe ich mich hauptsächlich auf die Schleimpräparate (über deren Herstellung siehe Pop. **04** Acantharia Teil I, p. 119) der quantitativen Fänge gestützt, doch sind daneben auch die für unsere Zwecke brauchbaren Journal-Nummer-Fänge und in Fällen, wo Schleimpräparate der quantitativen Fänge fehlten, die Fänge selbst zur Verwendung gelangt (wenn auch letztere aus den oben angegebenen Gründen mit wenig Erfolg).

Die 170 Acanthophrakten-Spezies, zu denen in der neuen Bearbeitung die meist von Haeckel aufgestellten 212 Arten (siehe oben) trotz der Zunahme um 10 neue Spezies zusammengeschmolzen sind, verteilen sich wie folgt auf die einzelnen Meere:

Mittelmeer	18 (13)	Arktik	2 (2)
Atlantik	91 (56)	Mittelmeer und Atlantik	14
Indischer Ozean	34 (12)	Mittelmeer, Atlantik und Indik	7
Pacifik	104 (117)	Mittelmeer, Atlantik, Indik und Pacifik	6
Antarktik	6 (6)	Atlantik, Indik und Pacifik	22

Es wurde in Klammern zum besseren Vergleich jedesmal die betreffende Haeckelsche Zahl zugefügt. Die Zusammenstellung zeigt, daß sich in bezug auf Artzahl das Verhältnis zwischen Atlantik und Pacifik wesentlich zu Gunsten des ersteren verschoben hat und beide nun etwa gleichviel Spezies zeigen. Doch will es mir scheinen, als ob der Pacifik eine weit reichere Gestaltungsfähigkeit in Hinsicht auf unsere zierlichen Organismen besitzt wie der Atlantik. Das zeigt sich schon darin, daß viele pacifische Arten nur im Pacifik angetroffen wurden, dabei ist jedoch weiter zu berücksichtigen, daß letzterer noch zu wenig untersucht ist, um ein einigermaßen gesichertes Urteil fällen zu können. Letzteres gilt auch für den indischen Ozean und ist darauf auch die geringe Artzahl (34) gegenüber den beiden anderen großen Weltmeeren zurückzuführen. Nach Haeckel waren acht Arten kosmopolitisch. Wollte man das Wort in strengem Sinne gebrauchen, so wäre man nicht berechtigt, nach dem Stande der jetzigen Kenntnis von der Verbreitung der Acanthophrakten, von solchen Arten zu reden, denn es wäre sehr gut denkbar, daß die betreffenden Arten in jedem Ozean nur ein ganz bestimmtes kleines Gebiet bewohnten, z. B. nur eine Strömung oder Halostase und in den anderen Gebieten nicht angetroffen würde, solchen könnte die Bezeichnung »kosmopolitisch« nicht zukommen. Soll jedoch damit nur ausgedrückt werden, daß die Art in allen drei großen Ozeanen angetroffen ist, so könnte man diese Bezeichnung zulassen. Die Zahl der Kosmopoliten hätte sich nach der Neubearbeitung demnach von acht auf zweiundzwanzig (siehe Tabelle oben) vermehrt, eine recht beträchtliche Zahl von Arten, die zugleich auch fast durchgängig häufigeren Formen umfassend, den Grundstock des Acanthophrakten-Materiales bilden, zu dem sich dann weniger häufige oder auch nur dem betreffenden Ozean eigentümliche Formen hinzugesellen. Es ist vielleicht angebracht, diese 22 Spezies hier des näheren zu nennen:

1. *Dorataspis loricata* M. A. I. P.
2. » *prototypus* M. A. I. P.
3. » *ramosa* A. I. P.
4. *Thoracaspis elegans* A. I. P.
5. *Ceriaspis favosa* A. I. P.
6. *Hystrichaspis furcata* A. I. P.
7. » *divaricata* A. I. P.
8. *Tessaraspis circularis* A. I. P.
9. » *diodon* M. A. I. P.
10. » *micropora* A. I. P.
11. » *planctonica* A. I. P.
12. *Lychnaspis giltschii* A. I. P.
13. » *polyancistra* A. I. P.
14. » *undulata* M. A. I. P.
15. » *rottenburgii* A. I. P.
16. » *minima* A. I. P. Antarktik.
17. *Icosaspis icosastaura* A. I. P.
18. *Dorypelta lithoptera* M. A. I. P. Antarktik.
19. *Stauropelta stauropora* A. I. P.
20. *Hexalaspis heliodiscus* A. I. P.
21. *Diploconus fasces* M. A. I. P.
22. » *tridentatus* A. I. P.

(M. = Mittelmeer, A. = Atlantik, I. = Indik, P. = Pacifik.)

Diese Zahl wird sich durch genauere Untersuchung namentlich des Indik und Pacifik noch bedeutend vermehren lassen, da schon jetzt (außer den genannten 22) 19 Arten bekannt sind, die im Atlantik sowohl wie im Pacifik vorkommen und sicher auch wohl noch im indischen Ozean später konstatiert werden dürften, wie andererseits vier Arten im Atlantik und Indik gefischt sind, deren Verbreitungsgebiet sich auch wahrscheinlich auf den Pacifik erstrecken wird, wobei in beiden Fällen noch zu berücksichtigen ist, daß der Zusammenhang zwischen indischem und pacifischem Ozean ein sehr inniger ist und durch die warmen Strömungen ein weitgehender Austausch an Planktonorganismen stattfinden kann. Diese dazu gezählt, hätten wir dann vorläufig einen Stamm von 45 kosmopolitischen Arten gegenüber 91 Arten im Atlantik und 104 im Pacifik, also fast die Hälfte der in den einzelnen Ozeanen überhaupt angetroffenen Formen wäre in allen drei großen Ozeanen vertreten oder doch wenigstens in ihren warmen Strömungen.

Wie die Acanthometren sind die Acanthophrakten nur lebensfähig, wenn der Salzgehalt nicht um ein Beträchtliches unter den normalen der Hochsee sinkt. Der direkte Beweis dafür zeigt sich darin, daß in salzärmeren Randmeeren, z. B. Ostsee, bisher trotz jahrelanger genauester Planktonuntersuchungen durch die Kommission zur Untersuchung der deutschen Meere Acanthophrakten nicht angetroffen worden sind und dieselben auch sofort in den Fängen der Plankton-Expedition verschwinden, welche vor und in der Mündung des Rio Torantino Para gewonnen wurden, wo sich nur der geringste Einfluß des Süßwassers bemerkbar machte (Pl. 106—110).

Bei den Acanthometren konnte ich (**04**, Teil I, p. 121) für eine Anzahl Arten Unterschiede in den Stachellängen zwischen Individuen aus geographisch verschiedenen Gegenden feststellen und zwar handelte es sich hauptsächlich um Differenzen zwischen atlantischen und mediterranen Individuen, erstere zeigten größere, letztere kleinere Stacheln und deutete ich diese Erscheinung als Anpassung an die geringere oder größere Viskosität des Meerwassers. bedingt durch den verschiedenen Salzgehalt. Für einige Acanthophrakten trat etwas Ähnliches deutlich hervor. *Dorataspis loricata,* eine häufig vorkommende Acanthophraktide, zeigt nach Haeckel im Mittelmeer (Messina) einen Schalendurchmesser von 0,14 mm. Ich fand für atlantische und indische Exemplare nur 0,046 bis 0,068, für pacifische 0,68 bis 0,102 mm und zwar an der Hand einiger Hundert Messungen und Zeichenprisma-Skizzen, welch letztere diese auffälligen Unterschiede deutlich hervortreten ließen (eine Auswahl auf Taf. I u. II zeigt dasselbe). *Tessaraspis micropora* hatte in atlantischen Individuen bis zu 0,06 mm, in pacifischen von 0,06 bis 0,08 mm Schalendurchmesser. Ein kleiner Organismus dieser Spezies, von mir als *var. sargassiana* bezeichnet und nur im Sargassogebiet des Atlantik gefunden, besaß sogar nur einen Schalendurchmesser von 0,04 mm. *Diploconus nitidus* (Taf. XV, Fig. 1—3) war in indischen Exemplaren bedeutend kleiner als in pacifischen, die ersteren zeigten auch nur drei Reihen von fensterartigen Verzierungen auf dem Mantel, die letzteren dagegen vier. So ließen sich noch mehr Fälle angeben, die aber weniger deutlich sprechen als die angeführten. In allen drei Fällen macht sich die Tendenz geltend, im atlantischen und indischen Ozean Formen mit geringeren, im pacifischen Ozean solche mit größeren Dimensionen zu entwickeln; zu den letzteren findet sich in dem einen Fall, wo auch mediterrane Individuen bekannt sind, eine auffallende Parallelität bei *Dorataspis loricata,* welche im Mittelmeer wie im Pacifik mit

großen Individuen auftritt. Das bei den oben erwähnten Acanthometriden angewandte Erklärungsprinzip einer Anpassung an die verschiedene Viskosität des Meerwassers reicht hier nicht aus. Denn, das eine Mal wird bei *Dorataspis loricata* im Mittelmeer mit hohem Salzgehalt eine große Form produziert, wo die Anpassung an die Viskosität nur ein kleines Individuum der Art erwarten ließ, während im Gegensatz dazu in dem salzreichsten Gebiet des Atlantik, der Sargasso-See, wo ähnliche hydrographische Bedingungen vorliegen wie im Mittelmeer, das andere Mal bei *Tessaraspis micropora* eine Miniaturform gebildet wird, die wegen ihrer Kleinheit sogar zur Abtrennung einer Varietät berechtigt. Der letztere Fall entspräche der Erklärung: große Viskosität — kleine Individuen. Ich beschränke mich hier darauf, die Tatsachen anzuführen, die Gründe, welche dieselbe bedingen, werden jedenfalls, wie die Erörterung eben zeigt, nicht allein in äußeren Faktoren zu suchen sein; welche von den veränderten Lebensbedingungen hier eingreifen, ist vorläufig nicht auszusagen, ohne etwas aus der Luft zu greifen. Exakt kann hier nur das Experiment entscheiden, was nach Lage der Dinge in unserem Falle mit den größten Schwierigkeiten verknüpft, ja vielleicht unmöglich ist.

Atlantischer Ozean.

Neben den wenigen faunistischen Angaben Haeckels im CHALLENGER-Report kommt als Literatur hauptsächlich eine Arbeit von Cleve (**01**) über die Verbreitung atlantischer Planktonorganismen in Betracht. Da ich aber Zweifel darüber hege, daß die Bestimmung der Acanthophrakten durch den genannten, nunmehr leider verstorbenen Autor immer eine richtige war, so verzichte ich lieber einstweilen auf eine Berücksichtigung seiner Veröffentlichung und stütze mich im wesentlichen auf die Befunde, die sich mir bei der Materialverarbeitung ergeben haben. In erster Linie kommt also hier das gesamte Plankton-Expeditions-Material in Betracht, dann ferner einige ausgewählte Fänge aus einer Fangserie des Herrn Dr. Schott. Es ist natürlich, daß die vielen Fänge der Plankton-Expedition ein lückenloseres Bild von der Verbreitung unserer Organismen in dem von der Expedition bereisten Gebiete (bis zu 8° südlicher Breite) liefern, als die wenigen Stichproben, die ich hier der Ergänzung halber aus dem mir zur Verfügung stehenden Materiale aus dem Süd-Atlantik anführe (Sch. 1, 2 Süd-Äquatorialstrom, Sch. 5 Brasilstrom, Sch. f. Benguelastrom). Der Süd-Atlantik bedarf also noch einer eingehenden Untersuchung, damit soll aber nicht gesagt sein, daß unsere Kenntnisse des Gebietes nördlich vom Äquator auch durch die vorliegende faunistische Bearbeitung genügende zu nennen wären, denn die hier wiedergegebenen Befunde gelten natürlich nur für die Jahreszeiten, wo die Plankton-Expedition an den betreffenden Stellen fischte, zu anderen Zeiten mögen vielleicht andere Verhältnisse vorliegen.

I. Horizontale Verbreitung der Acanthophrakten im atlantischen Ozean.

Allgemeines. Wie bei den Acanthometren (vgl. Teil I dieser Arbeit, **04**, p. 119), so läßt sich auch hier sogar noch deutlicher ein artenarmes nördliches Gebiet von einem arten-

reicheren Süden abtrennen. Die Grenze lege ich etwa wie dort 38°—40° n. Br. Dieselbe ist natürlich nicht als eine streng scheidende anzusehen, was ja bei dem nach Norden abfließenden Golfstrom, der dem artenreicheren Süden entstammt und Gäste in die nördliche Zone führt, nicht denkbar ist. Beim Eintritt in die Sargassosee stieg bei den Acanthometriden die Spezieszahl von 13 auf 47, hier bei den Acanthophrakten von 14 auf 34. Hierbei bemerke ich jedoch, daß aus dem Floridastrom nur ein Fang eine genauere Analyse zuließ (J.-N. 51), während im Sargassogebiet eine ganze Reihe brauchbar waren; das Verhältnis muß sich also sicher noch zu Gunsten des Floridastromes verschieben. Für die allermeisten der 91 im Atlantik vorkommenden Acanthophrakten besteht also eine Nordgrenze der Verbreitung. Nur durch die nach Norden fließende Florida-Golf-Strömung werden dieselben passiv in die ungünstigeren Bedingungen des artenarmen Nordens gebracht. Daß diese Bedingungen wirklich ungünstige sind, zeigt sich schon darin, daß im Floridastrom, der Wurzel der Nord-West-Strömung, noch 13 Arten, im Golfstrom nur noch vier Arten von der Plankton-Expedition angetroffen wurden, während sie im nördlichen Gebiete des Golfstromes überhaupt fehlen.

Wurde weiter vorn erwähnt, daß die hier wiedergegebenen Resultate nur auf die Zeit Gültigkeit haben, wo der Fang gemacht wurde, so muß hier ein nicht unbeachtenswertes Ergebnis der Cleveschen Zusammenstellungen für einige häufigere Formen angeführt werden, nach dem dieselben in den warmen Strömungen das ganze Jahr über angetroffen wurden, solche Arten sind (Cleve **1901** u. **02**):

1. *Dorataspis prototypus* Febr., Juni, Juli, Sept., Novemb.
2. *Tessaraspis circularis (diodon??)* Jan., März, April, Mai, Juni, Sept., Okt., Nov., Dez.
3. *Lychnaspis giltschii* Febr., März, Mai, Juni, Juli, Sept., Oktob., Nov.
4. *Hystrichaspis pectinata* Febr., März, Juni, Okt., Dez.
5. *Diploconus fasces* Jan., Febr., März, April, Mai, Juni, Juli, Aug., Sept., Okt., Nov., Dez.
6. *Hexalaspis heliodiscus* Jan., April, Mai, Juni, Juli, Okt., Dez.

Ich zweifle nicht, daß für viele Acanthophrakten dasselbe gelten wird (wenn nicht für alle), daß sie nämlich in den warmen Meeresteilen der Ozeane das ganze Jahr über angetroffen werden dürften und daß nur die geringe Häufigkeit, ihr Vorhandensein zu allen Jahreszeiten noch nicht hat hervortreten lassen. Eine ganze Anzahl weiterer Fänge ließe sich nämlich noch aus den faunistischen Daten der einzelnen Spezies zusammenstellen. Leider sind von Cleve (und auch nicht von anderen) keine Angaben über die Individuenzahl, auch nicht wenigstens schätzungsweise beigefügt worden, man könnte sonst aus dem An- und Abschwellen der Zahlen zu bestimmten Zeiten auf Fortpflanzung und Zeit des günstigsten Gedeihens für die einzelnen Arten schließen.

Größere Unterschiede zwischen dem Westen und Osten des atlantischen Gebietes inbezug auf die Acanthophrakten-Verteilung sind mir nicht aufgestoßen und schreibe ich dasselbe wie bei den Acanthometriden der ausgleichenden Tendenz der von West nach Ost und umgekehrt fließenden warmen Strömungen zu.

Das Verbreitungsgebiet im Atlantik im Norden und Süden fest zu begrenzen ist nicht möglich, im Norden nicht wegen des nach dorthin abfließenden warmen Golfstromes, im Süden

nicht, weil unsere Kenntnisse unzureichend sind. Der nördlichste Fundort für Acanthophrakten findet sich, von Haeckel angegeben, bei Grönland und zwar ist in diesen hohen Breiten *Coleaspis obscura* H. festgestellt worden. Als südlichster Fundort im Atlantik können wohl die CHALLENGER-Stationen 320—338 gelten, etwa unter 35—40° S. Breite, in denen zum Teil noch Acanthophrakten von Haeckel angetroffen wurden.

1. Qualitative Verbreitung der Acanthophrakten.

a. Das Kühlwassergebiet.

Als Kühlwassergebiet bezeichne ich, wie schon gesagt, den inbezug auf unsere Gruppe von Planktonorganismen artenarmen Teil des Atlantik nördlich etwa vom 38.—40.° n. Br. Noch mehr wie die Acanthometren scheinen die Acanthophrakten in ihrer Verbreitung durch die Temperatur des Wassers beschränkt zu sein, sodaß ich mich berechtigt glaube, alle im Kühlwassergebiet angetroffenen Acanthophrakten als Gäste anzusprechen, deren eigentliches Verbreitungsgebiet im Warmwassergebiet zu suchen ist, von woher sie auch stammen. Das Gleiche war bei dem größten Teil der Acanthometriden der Fall, auch sie waren als Gäste anzusehen, bei ihnen findet sich jedoch anscheinend eine größere Widerstandskraft gegen das allmähliche Sinken der Wassertemperatur des Golfstromes, der sie nach Norden entführt. Das zeigt sich darin, daß *Acanthometron pellucidum* noch bei Spitzbergen und im Eismeer an der Murmanküste angetroffen wurde. Acanthophrakten sind bisher nie in diesen Breiten gefunden, trotzdem gerade das Nordmeer, die norwegische Küste, Nordsee, Ostsee und das Gebiet zwischen Schottland, Island, Grönland, was die Plankton-Organismen anbetrifft, als relativ gut bekannt anzusehen ist, ein sicheres Zeichen dafür, daß die unfreiwillig mit dem Golfstrom nach Norden reisenden Tiere schon weit früher absterben, daß das Temperaturminimum, welches für sie zur Existenz notwendig ist, höher liegt als bei den Acanthometriden, also auch die Verbreitung der Gäste sich nicht so weit nach Norden erstreckt wie bei letzteren.

Der einzige in der Literatur erwähnte Fall, wo eine Acanthophraktide in höheren Breiten gefunden wurde, ist jene schon erwähnte *Coleaspis obscura*, für die Haeckel als Fundort Arktik, Grönland, ohne nähere Angabe wiedergibt. Es läßt sich jedoch auch hier vermuten, daß das Exemplar durch Vermittlung des Florida-Golf- und Westgrönlandstromes (einer Abzweigung des Golfstromes) aus dem wärmeren Süden nach dem nördlichen Fangort entführt ist, also sicher wohl auch nicht an letzterer Stelle zum perennierenden Plankton gehört.

Von der Plankton-Expedition wurden auf der ersten Durchquerung des Golfstromes (Pl. 1—8) unter etwa 58—60° n. Br., ebenso in der Irmingersee (Pl. 9—16), sowie Ost- (Pl. 17), Westgrönland- (Pl. 18) und Labradorstrom (Pl. 19—25) keine Acanthophrakten gefischt.

Golfstrom. Die einzigen Acanthophrakten, die im Kühlwassergebiet von der Plankton-Expedition angetroffen wurden, sind vier Arten aus dem Fang Pl. 121, der bei der zweiten Durchquerung des Golfstromes auf der Heimreise, aber bedeutend weiter südlich als das erste mal (unter 40° n. Br. etwa) gewonnen wurde.

1. *Dorataspis loricata* Pl. 121.
2. *Thoracaspis elegans* Pl. 121.
3. *Dorypelta lithoptera* Pl. 121.
4. *Diploconus fasces* Pl. 121.

Alle vier Formen haben in den warmen Strömungen der drei großen Ozeane ein weit ausgedehntes Verbreitungsgebiet. Sie finden sich auch wieder unter den Arten, die im Floridastrom, im Warmwassergebiet, gefangen wurden. Da der Floridastrom die Wurzel für den Golfstrom bildet, so ist es jedenfalls wahrscheinlich, daß auch die übrigen 10 Arten des Floridastromes durch dessen Fluten nach Norden mitgeführt werden und als Gäste im Kühlwassergebiet auftreten können (Aufzählung der Arten siehe unter Floridastrom weiter unten). Zu den 14 Arten, die sich in allen übrigen warmen Gebieten des Atlantik wiederfinden, kämen dann noch die folgenden drei Formen, die Cleve konstatierte, hinzu:

Icosaspis tabulata (56° N. 10° W. Oktob.).
Lychnaspis giltschii (41° N. 58° W. Juli).
Dorataspis bipennis (42° N. 48° W. Juli).

(In Klammern wurde jedesmal der nördlichste Fundort angegeben.) Man hat so die 17 Spezies zusammen, die bisher als im Kühlwassergebiet als Gäste auftretend angesehen werden müssen. Die Zahl wird sich noch vermehren lassen durch eingehendere Untersuchungen, doch glaube ich nicht, daß irgend eine dieser Acanthophrakten im Kühlwassergebiet heimisch ist und dort zur Vermehrung schreitet, sie alle finden wohl durch die Temperaturabnahme des Golfstromes einen frühzeitigen sicheren Untergang.

b. Das Warmwassergebiet.

Als Warmwassergebiet bezeichne ich hier den Teil des atlantischen Ozeans, der zwischen dem 38.°—40.° n. Br. und etwa ebensoviel südlicher Breite liegt, denn wahrscheinlich bildet die kühlere Westwindtrift im Süden eine Grenze für den Hauptteil der Acanthophrakten, und nur wenige gehen darüber hinaus, zu letzteren gehören vielleicht die sechs antarktischen Formen, die Haeckel im Challenger-Material feststellte.

Auch hier gilt wie für die Acanthometriden der Satz: Je näher dem Äquator, desto mannigfaltigere Formen, ein Zeichen dafür, daß die Wärme einer der Faktoren ist, welcher die Artentfaltung besonders begünstigt.

Floridastrom. Erst im Gebiet des Floridastromes wurden von der Plankton-Expedition mehr Acanthophrakten angetroffen und zwar zeigten die Fänge Pl. 27 bis 30 jeder nur wenige unbestimmbare Individuen. Eine reichere Artentfaltung fand sich jedoch in einem Planktonfang mit dem Schließnetz von 0—100 m (J.-N. 51). Die gefangenen Arten sind folgende:

1. *Dorataspis loricata* J.-N. 51.
2. » *loricata var. delibitata* J.-N. 51.
3. » *gladiata* J.-N. 51.
4. *Thoracaspis elegans* J.-N. 51.
5. *Hystrichaspis furcata* J.-N. 51.
6. » *divaricata* J.-N. 51.
7. *Tessaraspis planctonica* J.-N. 51.
8. *Lychnaspis polyancistra* J.-N. 51.
9. » *undulata* J.-N. 51.
10. *Phatnaspis orthopora* J.-N. 51.
11. *Dorypelta lithoptera* J.-N. 51.
12. *Hexalaspis heliodiscus* J.-N. 51.
13. *Hexacolpus trypanon* J.-N. 51.
14. *Diploconus fasces* J.-N. 51.

Die Arten 1, 3, 10, 13 fanden sich schon im Golfstrom (Pl. 121), sie und alle anderen werden wir in fast allen warmen Strömungen des Atlantik wie auch des indischen und pacifischen Ozeans wiederfinden, sie sind kosmopolitisch. Gemäß seiner Herkunft aus dem Süden wären im Floridastrom weit mehr Spezies zu erwarten. Daß die Spezieszahl, die ich im Material der Plankton-Expedition feststellen konnte, doch nur eine verhältnismäßig geringe ist, ist darauf zurückzuführen, daß nur ein Fang (J.-N. 51) für die qualitative Analyse für unsere Zwecke verwertbar war.

Halostase (Sargasso-See Pl. 31—59). Mit dem Eintritt in die Sargasso-See, das stromstille Gebiet des Atlantik, schnellt die Zahl der von der Plankton-Expedition gefischten Acanthophrakten-Arten von 14 (Floridastrom) auf 34. Die ersten Fänge Pl. 31—41 lieferten wenig Arten, viel dagegen Pl. 42—48, während die letzten, Pl. 49—59 sich wieder speziesarm zeigten, sodaß man, falls die Verhältnisse, wie sie die Expedition antraf, nicht zufällige waren, versucht sein könnte, wie ich das für die Acanthometriden getan habe, von einem speziesreicheren Zentrum und einem dasselbe umgebenden speziesärmeren Ring zu sprechen.

Im Material fanden sich folgende Spezies und Varietäten (ich bemerke hier, daß in die Gesamtzahlen für die einzelnen Stromgebiete stets die Varietäten als besonders mitgezählt sind):

\+ 1. *Dorataspis loricata* Pl. 42, 46, 48, 120.
2. » *gladiata* Pl. 42.
\+ 3. *Diporaspis planctonica* Pl. 51, 120.
4. *Thoracaspis elegans* Pl. 32, 41, 42, 46, 48.
5. *Ceriaspis favosa* Pl. 42.
6. *Hystrichaspis furcata* Pl. 46.
7. *Dictyaspis solidissima* Pl. 48.
8. *Tessaraspis diodon* Pl. 41, 42, 48.
9. » *micropora var. sargassiana* Pl. 42, 47.
\+ 10. » *planctonica* Pl. 42, 47, 120.
11. » *cribriforma var. ambigua* Pl. 42.
12. *Lychnaspis giltschii* Pl. 42, 48.
13. » *polyancistra* Pl. 42, 47, 48.
14. » *undulata* Pl. 42, 47, 48.
15. » *rottenburgii* Pl. 47.
16. » *cataplasta* Pl. 48 (?).
17. *Icosaspis elegans* Pl. 41, 47, 51.
18. *Icosaspis cruciata* Pl. 42.
19. *Hylaspis coronata* Pl. 47.
20. *Phatnaspis ensiformis* Pl. 42, 46.
21. » *cristata* Pl. 42.
22. » *orthopora* Pl. 41 (?).
23. » *tabulata* Pl. 41 (?), 48.
24. *Tignisphaera tabulata* Pl. 47.
25. » *tetragonopa* Pl. 46, 48.
\+ 26. *Dorypelta lithoptera* Pl. 41, 42, 46—48, 51, 120.
27. *Stauropelta stauropora* Pl. 42.
\+\+ 28. » *ramosa* Pl. 120.
29. *Hexalaspis heliodiscus* Pl. 41, 42, 46.
30. *Hexaconus velatus* Pl. 42, 48.
31. » *vaginatus* Pl. 46, 48.
32. *Hexacolpus trypanon* Pl. 45, 51, 55.
33. *Diploconus fasces* Pl. 41, 42, 46—48, 51.
34. » *tridentatus* Pl. 42.

Die mit einem Kreuz (+) versehenen Arten wurden auf der Hin- und Rückfahrt gefangen, die mit zwei Kreuzen (++) versehenen nur auf der Rückfahrt. In der gleichen Weise wurde das auch in den anderen Stromgebieten gekennzeichnet, wo eine zweimalige Durchkreuzung durch die Plankton-Expedition (Nordäquatorial-, Guinea-, Südäquatorial-Strom) stattfand.

Die unter 1, 2, 4, 6, 10, 13, 14, 22, 26, 29, 32, 33 genannten 12 Formen wurden sämtlich schon im Gebiet des Floridastromes gefangen, von den dort gefischten Acanthophrakten fehlen in der Aufzählung der Arten des Sargassogebietes nur *Hystrichaspis divaricata* und *Dorataspis loricata var. delibitata;* erstere tritt wieder im Gebiete des Nordäquatorialstromes, letztere in dem des Südäquatorialstromes auf. Möglicherweise ist es auch rein zufällig, daß sie beide in der Sargasso-See nicht gefunden wurden, denn beide sind nicht sehr häufig.

Auf der Rückfahrt durch die anscheinend speziesärmere Randzone wurden nur fünf Arten erbeutet (die mit + und ++ bezeichneten), vier davon waren schon auf der ersten Durchquerung der Sargasso-See gefangen worden.

Eine besondere Artentfaltung, wie sie in keinem anderen Gebiet von mir wieder angetroffen wurde, zeigten die Gruppen der *Phatnaspidae* und *Hexalaspidae.*

Bisher nur im Sargassogebiet gefunden wurde eine Miniatur-Varietät von *Tessaraspis micropora* die ich als *var. sargassiana* vom Typus abspalte. Ob die Varität als für die Halostase des Atlantik charakteristisch gelten kann oder ob sie noch später in anderen Gebieten aufgefunden werden wird und ihre geographische Sonderstellung nur eine scheinbare ist, wage ich nicht zu entscheiden.

Nordäquatorialstrom. Pl. 60—67. 116. 117, J.-N. 127—151, 255—261. Die Zahl der Individuen war in der Sargasso-See (wie auch die Volumina der hier gemachten Fänge kleine waren) eine verhältnismäßig geringe, sie nimmt im Gebiet des Nordäquatorialstromes beträchtlich zu, ohne daß sich die Zahl der Arten vermehrt, dieselbe beträgt hier genau die gleiche wie dort, nämlich 34. Dieselben Verhältnisse fanden auch für Acanthometriden statt (vgl. **04**, Teil I, p. 133).

Die von der Expedition gefangenen Arten sind nach dem neuen System geordnet folgende:

\+ 1. *Dorataspis loricata* Pl. 64, 67, 116, J.-N. 150.
\+ 2. » *gladiata* Pl. 60, 64, 67, 116, J.-N. 150.
3. » *prototypus* Pl. 67, J.-N. 150.
++ 4. » *ramosa* Pl. 116.
\+ 5. *Diporaspis planctonica* Pl. 67, 116, J.-N. 150.
6. *Thoracaspis elegans* Pl. 64, 67.
\+ 7. » *elegans var. callosa* Pl. 64, 116.
\+ 8. » *bipennis* Pl. 67, 116.
9. *Ceriaspis scrobiculata* J.-N. 150.
+10. » *favosa* Pl. 67, 116.
+11. *Hystrichaspis furcata* Pl. 64, 67, 116.
+12. *Hystrichaspis arbusta* Pl. 64, 116, J.-N. 150.
13. » *dorsata* Pl. 67.
+14. » *divaricata* Pl. 64, 67, 116.
15. » *fruticata* Pl. 67
++16. *Dictyaspis solidissima* Pl. 116.
++17. *Coleaspis coronata* J.-N. 256.
++18. *Tessaraspis diodon* Pl. 116.
+19. » *micropora* Pl. 116. J.-N. 150.
++20. » *planctonica* Pl. 116.
+21. *Lychnaspis giltschii* Pl. 64, 67, 116.
++22. » *serrata* Pl. 116.
+23. » *polyancistra* Pl. 67, 116, J.-N. 150.
+24. » *undulata* Pl. 116, J.-N. 150, 261.

++25. *Lychnaspis rottenburgii* Pl. 116, 117.
++26. » *minima* Pl. 116.
++27. *Icosaspis icosastaura* J.-N. 256.
28. *Phatnaspis lacunaria* J.-N. 150 (?).
29. » *ensiformis* Pl. 67.
+30. » *orthopora* Pl. 116, J.-N. 150.
+31. *Dorypelta lithoptera* Pl. 64, 67, 116.
++32. *Hexalaspis heliodiscus* J.-N. 261.
+33. *Diploconus fasces* Pl. 64, 67, 116, 117, J.-N. 256.
++34. » *tridentatus* Pl. 116.

Von den 34 Arten wurden 27 auf Hin- und Rückreise, 11 nur auf der Rückreise gefangen. Die unter 1, 2, 5, 6, 10, 11, 16, 18, 20, 21, 23, 24, 25, 29, 30, 31, 32, 33, 34 genannten 19 Arten fanden sich schon im Gebiet der Sargasso-See, also fast zwei Drittel.

Eine besondere Entfaltung der die meisten Individuen an Acanthophrakten liefernden Genera, *Dorataspis*, *Thoracaspis*, *Hystrichaspis*, *Lychnaspis*, vor allem der beiden letzteren, macht sich hier zum ersten Male geltend.

Besonders charakteristische Formen für dieses Stromgebiet lassen sich nicht angeben.

Guineastrom Pl. 68—72, 114, 115, J.-N. 152—175, 250—254.

Auch im Guineastrom fand sich die gleiche Anzahl Arten wie in den beiden vorher abgehandelten Faunengebieten, der Sargasso-See und dem Nordäquatorialstrom, nämlich 34, und zwar ist das Material auch wenig verschieden von dem des letztgenannten Stromgebietes.

Die Plankton-Expedition traf folgende Arten an:

+ 1. *Dorataspis loricata* Pl. 68, J.-N. 251—253.
2. » *loricata var. disparapora* Pl. 68.
+ 3. » *gladiata* Pl. 68, J.-N. 253.
4. » *prototypus* Pl. 68.
5. » *bipennnis* Pl. 68.
6. *Diporaspis planctonica* Pl. 68.
+ 7. *Thoracaspis elegans* Pl. 68. 79, 115, J.-N. 169, 251, 253.
8. » *elegans var. callosa* Pl. 68, J.-N. 161.
9. » *elegans var. imperfecta* Pl. 68.
10. » *elegans var. perforata* Pl. 68.
11. » *bipennis* Pl. 68.
12. *Ceriaspis favosa* Pl. 68.
13. *Hystrichaspis pectinata* Pl. 68.
+14. » *furcata* Pl. 68, J.-N. 253.
+15. » *divaricata* Pl. 68, J.-N. 251.
16. *Dictyaspis solidissima* Pl. 68.
17. *Tessaraspis diodon* Pl. 68.
+18. » *micropora* Pl. 68, J.-N. 253.
19. » *planctonica* Pl. 68.
+20. » *cribriforma* J.-N. 251.
+21. *Lychnaspis giltschii* Pl. 68, 115, J.-N. 253.
22. » *serrata* Pl. 68.
23. » *polyancistra* Pl. 68.
24. » *undulata* Pl. 68.
25. » *rottenburgii* Pl. 68.
26. » *longissima* Pl. 68.
+27. » *minima* Pl. 68, 115.
28. *Icosaspis icosastaura* Pl. 68.
29. » *orthopora* Pl. 68.
30. *Dorypelta lithoptera* Pl. 68.
31. » *cruciata* Pl. 68 (?).
32. *Stauropelta stauropora* Pl. 68.
33. *Hexaconus ciliatus* Pl. 72.
+34. *Diploconus fasces* Pl. 68, 69, 115, J.-N. 253.

Von den 34 Arten wurden 10 sowohl auf der Hin- als auf der Rückfahrt gefangen.

Im ersten Teile dieser Arbeit habe ich den Guineastrom rein auf Grund der faunistischen Befunde am Acanthometrenmaterial als ein Mischgebiet ausgesprochen, welches vorwiegend unter

dem Einfluß des Nordäquatorialstromes, weniger unter dem des Südäquatorialstromes steht, welch letztere beide von Osten nach Westen fließend je einen Ast abgeben, die dann umgekehrt, also west-östlich strömend den Guineastrom bilden.

Das bei den Acanthometren Gesagte gilt auch für die Acanthophrakten. Auch diese treten fast nur in Formen auf, die in den schon betrachteten weiter nördlich gelegenen Stromgebieten durchgängig angetroffen wurden, vor allem im benachbarten Nordäquatorialstrom. Noch nicht konstatiert wurden in den bisher besprochenen Gebieten nur die folgenden wenigen Arten: 1. *Thoracaspis elegans var. imperfecta*, 2. *var. perforata*, 3. *Hystrichaspis pectinata*, 4. *Lychnaspis longissima*, 5. *Dorypelta cruciata (?)*. Die zweite, dritte und vierte dieser fünf Arten tritt im Südäquatorialstrom wieder auf, es ist also wahrscheinlich, daß sie aus dem erstgenannten Stromgebiet stammten, da sie sich nördlich vom Guineastrom in keinem Gebiet fanden trotz der vielen Fänge, welche durchgesehen wurden. Die fünfte und erste der aufgezählten Formen sind zu selten, als daß sich über ihre Herkunft etwas aussagen ließe. *Thoracaspis elegans var. imperfecta* wurde bisher nur im Guineastrom festgestellt. Also auch das Acanthophraktenmaterial deutet darauf hin, daß das Mischgebiet des Guineastromes in faunistischer Hinsicht zur Zeit der Anwesenheit der Expedition unter dem überwiegenden Einflusse des miterzeugenden Nordäquatorialstromes stand.

Südäquatorialstrom Pl. 74—104, 112, 113, J.-N. 176—236, 244—249. Sch. 1, 2. Außer den Fängen der Plankton-Expedition sind hier zwei Planktonzüge des Dr. G. Schott zur Verarbeitung hinzugezogen (Sch. 1, 2). Diese beiden letzteren zeigten nur wenig Abweichendes im Acanthophrakten-Material von dem eines Fanges der Plankton-Expedition. Die Zahl der Spezies vermehrt sich mit dem Eintritt in den Südäquatorialstrom um ein Beträchtliches. Waren in den vorgenannten drei Meeresgebieten, Sargasso-See, Nordäquatorial- und Südäquatorialstrom je 34 Spezies vertreten, so werden hier 47 gezählt, also etwas mehr als die Hälfte aller überhaupt im Atlantik bisher angetroffenen Formen.

Folgende Spezies und Varietäten fanden sich in den oben erwähnten Fängen:

+ 1. *Dorataspis loricata*, Pl. 75, 82, 83, 86, 88, 90, 92, 98, 101, 102, 112, 113, J.-N. 196, 229. Sch. 1, 2.
2. » *loricata var. disparapora* Pl. 75, 101.
3. » *loricata var. delibitata* Pl. 86.
+ 4. » *gladiata* Pl. 88, 92, 98, 101, 102, 112, 113, J.-N. 196, 229. Sch. 1, 2.
5. » *prototypus* Pl. 75, 92.
6. » *ramosa* Pl. 75. Sch. 1, 2.
+ 7. *Diporaspis planctonica* Pl. 92, 102, 112.
+ 8. *Thoracaspis elegans* Pl. 75, 81, 86, 92, 96, 101, 102, 112, 113, J.-N. 196, 229. Sch. 1, 2.
+ 9. » *elegans var. callosa* Pl. 75, 81—83, 92, 98, 101, 102, 112, 113. Sch. 1, 2.
10. » *elegans var. perforata* Pl. 75.
11. » *salebrosa* Pl. 75, J.-N. 196.
12. » *latispicula* J.-N. 196.
+ 13. » *bipennis* Pl. 92, 102, 112. Sch. 1.

14. *Ceriaspis scrobiculata* Sch. 1.
+15. » *favosa* Pl. 88, 92, 102, 112.
16. *Hystrichaspis pectinata* Pl. 98. Sch. 1.
+17. » *furcata* Pl. 75, 81, 91—93, 101, 104, 112, 113. J.-N. 196. Sch. 1, 2.
+18. » *arbusta* Pl. 92, 112.
+19. » *divaricata* Pl. 88, 101, 102, 112. J.-N. 196. Sch. 1, 2.
+20. » *fruticata* Pl. 81, 112.
+21. *Dictyaspis solidissima* Pl. 75, 86, 113.
+22. » *favosa* Pl. 92, 112 (?).
23. *Coleaspis tridentifera* Sch. 1.
+24. *Tessaraspis diodon* Pl. 75, 81—83, 88, 92, 98, 102, 112, J.-N. 196. Sch. 1.
25. » *micropora* Pl. 101. Sch. 1, 2.
+26. » *planctonica* Pl. 75, 92, 101, 102, 112. Sch. 1.
+27. » *cribriforma* Pl. 92, 112. Sch. 1.
+28. *Lychnaspis giltschii* Pl. 88, 96, 101, 102, 112, J.-N. 232. Sch. 2.
29. » *serrata* Pl. 75.
+30. » *polyancistra* Pl. 81—83, 86, 112, J.-N. 178, 196.
+31. » *undulata* Pl. 81—83, 85, 86, 88, 89, 90, 92, 93, 96, 98. 101, 102, 104, 112, J.-N. 196, 205. Sch. 1, 2.
+32. » *rottenburgii* Pl. 92, 93, 102, 112. Sch. 1.
33. » *longissima* Sch. 1.
34. » *minima* Pl. 75, 92, 102.
35. *Icosaspis elegans* Sch. 1.
36. » *icosastaura* J.-N. 196. Sch. 1.
37. *Phatnaspis lacunaria* Pl. 90 (?), 96 (?). Sch. 1.
38. » *ensiformis* Sch. 1.
39. » *orthopora* Pl. 82, 83, 86, 92.
40. *Tignisphaera tetragonopa* Pl. 75, 82, 83, 92.
+41. *Dorypelta lithoptera* Pl. 88, 92, 98, 101, 102, 104, 112, 113. Sch. 1.
+42. *Hexalaspis heliodiscus* Pl. 81, 85, 89, 91, 96, 112, J.-N. 196.
43. *Hexaconus ciliatus* Pl. 87.
44. » *vaginatus* Pl. 82, 83, 85, 92, 98, 101.
45. *Hexacolpus trypanon* Pl. 82, 83, 85.
+46. *Diploconus fasces* Pl. 75, 81—83, 86, 88, 92, 96, 98, 101, 102, 104, 112, 113, J.-N. 196. Sch. 1.
47. » *tridentatus* Pl. 81, J.-N. 196. Sch. 1.

Von den 47 Formen wurden 23 auf der ersten und zweiten Durchkreuzung gefangen. Eine auffallende Veränderung in der Zusammensetzung des Materiales des östlichen und westlichen Teiles des Südäquatorialstromes läßt sich nicht feststellen, trotzdem dieses Stromgebiet der ganzen Längsausdehnung nach durchfahren wurde.

Die unter 1—10, 13—22, 24—47 angeführten Arten, also fast alle mit Ausnahme der drei Spezies: *Thoracaspis latispicula, salebrosa, Coleaspis tridentifera* wurden schon entweder in allen oder doch in einem oder mehreren der schon besprochenen Teile des Warmwassergebietes angetroffen. Diese drei Arten sind nur sehr seltene neue Spezies. Es zeigt sich hierin also eine auffällig gleichmäßige Verbreitung der oben genannten 44 Formen durch die bisher betrachteten Warmwasserprovinzen. Ich vermute, daß das nicht nur für die genannten Formen Geltung hat, sondern daß fast alle im Atlantik angetroffenen Spezies überall im Warmwassergebiet anzutreffen sind, nur sehr wenige Ausnahmen, d. h. Formen, deren Verbreitung sich auf ein oder zwei bestimmte Stromgebiete beschränkt, werden sich herausstellen. Als solche könnte die im Sargassogebiet bisher nur gefundene *Tessaraspis micropora var. sargassiana* angeführt werden und vielleicht von den oben erwähnten drei Südäquatorialstromformen *Coleaspis tridentifera*. Doch ist dabei zu bemerken, daß diese seltenen Arten möglicherweise auch in anderen Stromgebieten vorkommen und nur die in der Natur der Sache liegende Lückenhaftigkeit der Untersuchung ihre scheinbare geographische Sonderstellung bedingt.

Der Artzuwachs von 34 (Guineastrom) auf 47 (Südäquatorialstrom) ist also nur ein scheinbarer, da nur drei Arten in den vorher besprochenen Gebieten noch nicht gefangen wurden und ist derselbe leicht erklärlich daraus, daß mehr Fänge von der Expedition in letzterem Stromgebiet gemacht wurden, als in irgend einem anderen und ferner auch mehr Fänge der Analyse unterlagen, so daß begreiflicherweise auch mehr Spezies sich anfinden mußten. Der Südäquatorialstrom ist also nicht (wie sich das bei den Acanthometriden herausstellte), durch besonderen Artenreichtum vor den übrigen warmen Stromgebieten ausgezeichnet.

Anhangsweise führe ich hier noch zwei Fänge an, von denen der eine dem Brasilstrom, der andere im Benguelastrom entstammt, beides, wie auch der Südäquatorialstrom Teile des südatlantischen Zirkelstromes. Die wenigen Angaben, die ich hier wiedergebe, machen durchaus keinen Anspruch auf Vollständigkeit. Die Fänge rühren von Dr. Schott (Hamburg) her.

Brasilstrom. Der Brasilstrom müßte den hydrographischen Verhältnissen entsprechend, (er ist die Fortsetzung, oder besser der nach Süden umbiegende Teil des Südäquatorialstromes) etwa dieselbe Zusammensetzung an Acanthophraktenspezies zeigen wie das letztgenannte Stromgebiet. Leider war von den mir zur Verfügung stehenden Fängen aus den schon vorn angegebenen Gründen nur ein Fang für meine Zwecke verwertbar (Sch. 5). In demselben fanden sich nur die folgenden wenigen Spezies:

1. *Dorataspis loricata* Sch. 5.
2. *Lychnaspis giltschii* Sch. 5.
3. *Dorypelta lithoptera* Sch. 5.
4. *Stauropelta stauropora* Sch. 5.
5. *Hexalaspis heliodiscus* Sch. 5.
6. *Diploconus tridentatus* Sch. 5.

Alle sechs Arten sind alte Bekannte, die wir schon in den bisher betrachteten warmen Strömungen fanden, die meisten wurden sogar in allen derselben angetroffen.

Benguelastrom. Eben nicht mehr Arten zeigte ein Fang aus dem Benguelastrom (Sch. f.). Man könnte versucht sein hier die geringe Spezieszahl mit den hydrographischen Verhältnissen in Verbindung zu bringen. Der Benguelastrom fließt aus dem kalten Südwasser der Westwindtrift nach Norden ab, erst allmählich sich an der afrikanischen Küste erwärmend. Die Wärmebedingungen sind also nicht so günstige wie in den bisher betrachteten Strömungen und es liegt hier ein interessantes Gebiet vor, um die eventuelle Abhängigkeit der Acanthophrakten von der Wasserwärme zu studieren, was natürlich nur an der Hand einer geeigneten Fangserie geschehen kann. Der eine Fang, welcher von mir analysiert wurde, läßt selbstverständlich keinerlei Schlüsse zu. Es fanden sich folgende fünf Arten:

1. *Dorataspis prototypus* Sch. f.
2. *Thoracaspis elegans var. callosa* Sch. f.
3. *Hystrichaspis divaricata* Sch. f.
4. *Lychnaspis undulata* Sch. f.
5. *Icosaspis elegans* Sch. f.

Alles sind Arten, die wir schon wiederholt feststellten und die auch eine allgemeinere Verbreitung über die warmen Meeresteile nicht nur des atlantischen, sondern auch des indischen und pazifischen Ozeans zu besitzen scheinen.

Zusammenfassung: Werfen wir einen Rückblick auf die qualitative Verbreitung der Acanthophrakten im Atlantik.

Im Kühlwassergebiet (vom 38—40.° n. Br. an nördlich) wurden in dem vorliegenden Materiale nur in einem sehr weit südlich gelegenen Golfstromfang (Pl. 121, 38° N. 25° W.), der fast noch zum Warmwassergebiet gerechnet werden müßte, wenige Acanthophraktenspezies gefunden. Alle im Kühlwassergebiet angetroffenen Acanthophrakten sind wohl als Gäste südlicher Herkunft anzusehen.

Die im Warmwassergebiet gefischten Acanthophrakten zeigen fast durchgängig eine allgemeine Verbreitung über die warmen Strömungen, oft nicht nur des atlantischen Ozeans, sondern auch des indo-pazifischen. Die beiden Arten, die bisher nur in einem Stromgebiet gefunden wurden, *Tessaraspis micropora var. sargassiana* und *Coleaspis tridentifera* sind wahrscheinlich nur scheinbare Ausnahmen davon, die durch ihr seltenes Auftreten bedingt sind. Der Südäquatorialstrom ist (abweichend von den Acanthometren) nicht durch besonderen Artenreichtum vor den übrigen warmen Stromgebieten ausgezeichnet.

II. Quantitative Verbreitung der Acanthophrakten des atlantischen Ozeans.

Für die Zahl der Gesamtheit der in jedem der 127 quantitativen Planktonfänge der Expedition enthaltenen Acanthophrakten wurde mir in freundlicher Weise wiederum das Zählungsprotokoll zur Verfügung gestellt. Konnte ich bei den leicht erkennbaren Acanthometren die im Zählungsprotokoll der Expedition angegebenen Zahlen abgerundet ohne jeden Vorbehalt wiedergeben, so muß ich jedoch für die Acanthophrakten vorausschicken, daß die

Zahlen hier ungenau sein werden, weil sicher nicht alle Acanthophrakten bei der Zählung als solche erkannt wurden, ein Teil derselben unter Spumellarien gerechnet wurde, ein anderer, die Entwicklungsstadien, unter die Acanthometren. Ich gebe die Zahlen daher nur mit große Reserve wieder, gleichzeitig zusammen mit den Angaben über die näheren Einzelheiten des betreffenden Planktonfanges (Tabelle p. 143), daß ich sie nicht ganz unberücksichtigt lasse, hat seinen Grund darin, daß hier zum ersten Male der Versuch gemacht wurde, die relativen Mengenverhältnisse einzelner Organismengruppen zahlenmäßig festzustellen und etwas ungenaue Zahlen besser als gar keine sind, vor allem aber dadurch das Mengenverhältnis zu anderen Organismengruppen noch deutlich genug erhellt.

Die quantitativen Planktonfänge wurden mit wenigen Ausnahmen von 200—0 m gezogen, sind also untereinander direkt vergleichbar, da fast stets dieselbe Wassersäule durchfischt wurde.

Die Zahlen im allgemeinen zeigen zunächst, daß den Acanthophrakten bei weitem nicht dieselbe Bedeutung im Haushalte des Meeres zukommt wie den oft in ungeheuren Mengen auftretenden Acanthometren. Es sind durchgängig im Verhältnis zur Spezieszahl aller bekannten Acanthophrakten wenig Individuen vorhanden. Mit größeren Individuenzahlen wurden von mir im Atlantik folgende Spezies festgestellt:

1. *Dorataspis gladiata,*
2. *Diporaspis planctonica,*
3. *Thoracaspis elegans,*
4. » *elegans var. callosa,*
5. *Hystrichaspis furcata,*
6. » *divaricata,*
7. *Tessaraspis micropora,*
8. » *giltschii,*
9. » *undulata,*
10. *Dorypelta lithoptera,*
11. *Diploconus fasces.*

Um irgend einen Anhalt zu haben, bezeichne ich die Acanthophraktenspezies in einem dieser quantitativen Fänge als häufig, deren Individuenzahl in demselben zwanzig übersteigt. Die Angaben darüber sind den von mir angestellten Zählungen der einzelnen Acanthophraktenarten in den Schleimpräparaten der Planktonfänge entnommen.

a) Das Kühlwassergebiet.

Wie schon in dem über die qualitative Verbreitung handelnden Teil dieser Arbeit betont wurde, traf die Plankton-Expedition im Kühlwassergebiet nur wenig Acanthophrakten an. Die Fänge aus Golfstrom (erste Durchkreuzung) Irminger-See, Ostgrönland-Westgrönland, Labradorstrom, zeigten keine Individuen von unserer Organismengruppe. Nur bei der zweiten Durchkreuzung des Golfstromes vermerkt das Zählungsprotokoll in Pl. 122 neunzehn Acanthophrakten. Ich füge ergänzend hinzu, daß auch im Schleimpräparat zu Pl. 121 sich 6 Acanthophrakten fanden. Also nur eine geringe Zahl der Individuen und der Spezies findet sich im Kühlwassergebiet, ein Umstand mehr, der dafür spricht, daß alle Acanthophrakten, die hier gefangen werden, Gäste südlicher Herkunft sind.

Quantitative Verbreitung der Acanthophrakten im Atlantik nach den Fängen der Plankton-Expedition.

Strömungsgebiet.	Datum und Bezeichnung der Station.	Position. Breite.	Länge.	Laufende Nummer der Planktonfänge.	Anzahl der gefangenen Acanthophrakten.	Oberflächentemperatur.	Salzgehalt.
	Juli 19 a	58,7° n.	6,5° w.	1. 2.	0	12,5°	35,1
Golfstrom.	» 20 a	59,2° »	11,8° »	3. 4.	0	12,4°	35,4
	» 20 b	59,4° »	13,3° »	5. 6.	0	12,2°	—
	» 21 b	59,9° »	18,8° »	7. 8.	0	12,0°	—
	» 22 a	60,2° »	22,7° »	9. 10.	0	11,6°	35,4
Irmingersee.	» 23 a	60,3° »	27,0° »	11. 12.	0	10,6°	35,3
	» 23 b	60,3° »	28,8° »	13. 14.	0	10,3°	—
	» 25 a	60,1° »	36,8° »	15. 16.	0	8,3°	34,8
Ostgrönlandstrom.	» 26	59,5° »	41,3° »	17.	0	3,7°	32,0
Westgrönlandstrom.	» 27 a	56,5° »	42,7° »	18.	0	7,5°	34,5
	» 29 a	50,8° »	47,3° »	19.	0	10,6°	34,5
	» 29 b	50,0° »	48,1° »	20.	0	10,2°	—
	» 30 a	48,8° »	49,1° »	21.	0	9,9°	33,85
Labradorstrom.	» 30 c	48,3° »	49,8° »	22.	0	11,1°	—
	» 31 a	47,0° »	51,5° »	23.	0	13,2°	32,1
	Aug. 1 b	43,8° »	54,9° »	24.	0	17,2°	—
	» 2 a	42,4° »	55,9° »	25.	0	20,1°	33,0
	» 2 b	41,6° »	56,3° »	26.	0	23,6°	35,1
	» 3 a	40,4° »	57,0° »	*27.	3	25,4°	35,9
Floridastrom.	» 3 b	39,4°	57,8° »	28.	2	25,6°	36,2
	» 4 a	37,9°	59,1° »	*29.	1	27,6°	35,9
	» 4 b	37,1° »	59,9° »	30.	56	26,3°	36,1
	» 5 a	35,0° »	62,1° »	31.	39	26,8°	36,0
	» 6	33,2° »	63,8° »	*32.	1	26,6°	36,2
Bermudas, St. Georges.	» 10 a	32,6° »	64,6° »	*33.	1	28,0°	—
	» 10 b	32,1° »	63,4° »	34.	116	27,0°	36,2
	» 11 a	31,8° »	61,2° »	35.	0	27,2°	—
	» 11 b	31,6° »	60,2° »	36.	0	26,9°	—
	» 12	31,5° »	59,0° »	37.	0	26,7°	36,4
	» 13 a	31,3° »	57,2° »	38.	0	26,8°	36,4
	» 14 a	31,0° »	54,1° »	39.	0	26,8°	36,4
	» 14 a	31,0° »	54,1° »	40.	1	26,8°	36,4
Sargassosee.	» 15 a	30,8° »	51,1° »	*41.	27	25,8°	36,8
	» 15 b	30,9° »	50,0° »	42.	46	26,4°	—
	» 16 a	31,2°	48,5° »	43.	1	26,0°	—
	» 16 a	31,2° »	48,5° »	44.	4	26,0°	—
	» 16 b	31,3° »	47,7° »	45.	10	26,0°	—
	17 a	31,4° »	46,6° »	46.	25	26,2°	36,85
	» 17 b	31,5° »	45,6° »	47.	22	26,1°	—
	» 18 a	31,7° »	43,6° »	*48.	41	25,7°	37,0
	» 18 b	31,7° »	42,7° »	49.	0	26,9°	—

Strömungsgebiet.	Datum und Bezeichnung der Station.	Position. Breite.	Position. Länge.	Laufende Nummer der Plankton-fänge.	Anzahl der gefangenen Acantho-phrakten.	Oberflächen-temperatur.	Salzgehalt.
Sargassosee.	Aug. 19 a	31,5° n.	40,7° w.	50.	0	25,5°	36,9
	» 19 b	31,1° »	39,7° »	*51.	18	25,5°	—
	» 20 a	30,3° »	37,9° »	52.	3	25,4°	36,9
	» 20 b	29,8° »	36,8° »	53.	0	25,4°	—
	» 21 a	28,9° »	35,0° »	54.	0	24,5°	37,0
	» 21 b	28,3° »	34,3° »	55.	0	25,2°	—
	» 22 a	27,1° »	33,3° »	56.	0	24,8°	37,0
	» 22 b	26,3° »	32,5° »	57.	0	24,2°	—
	» 23 a	25,1° »	31,5° »	58.	0	24,1°	37,4
	» 23 b	24,6° »	31,0° »	59.	0	24,2°	—
Nord-Äquatorialstrom.	» 25 a	20,7° »	28,1° »	*60.	8	24,0°	36,3
	» 25 b	19,9° »	27,2° »	61.	0	24,5°	—
	» 26 a	18,9° »	26,4° »	62.	0	24,7°	36,1
Bei St. Vincent, Kapverden	» 29	16,8° »	25,1° »	63.	71	25,6°	—
Westl. von Boavista	» 30 a	16,1° »	23,1° »	*64.	41	25,9°	35,9
	Sept. 1 a	13,3° »	22,7° »	65.	?	26,5°	36,1
	» 1 b	12,3° »	22,3° »	66.	32	26,5°	—
	» 2	10,2° »	22,2° »	*67.	70	26,6°	35,6
Guineastrom.	» 3 a	7,9° »	21,4° »	*68.	185	26,5°	34,8
	» 4 a	5,9° »	20,3° »	69.	568	26,7°	34,8
	» 4 b	5,3° »	19,9° »	70.	14	26,4°	—
	» 5 a	3,6° »	19,1° »	*71.	127	26,3°	35,3
	» 5 a	3,6° »	19,1° »	72.	51	26,3°	35,3
	» 5 b	2,9° »	18,4° »	73.	0	26,0°	—
Süd-Äquatorialstrom.	» 6 a	1,7° »	17,3° »	74.	42	26,0°	35,3
	» 6 b	1,1° »	16,4° »	75.	115	25,4°	—
	» 7 a	0,1° »	15,2° »	*76.	1	23,4°	35,6
	» 7 b	0,3° s.	15,0° »	77.	22	23,4°	—
	» 8 a	1,5° »	14,8° »	78.	?	23,3°	35,9
	» 8 b	2,6° »	14,6° »	79.	0	23,2°	—
	» 9 a	4,1° »	14,2° »	80.	125	23,6°	35,5
	» 9 b	5,1° »	14,1° »	81.	144	24,4°	—
	» 10 a	6,8° »	14,2° »	82.	105	24,1°	35,8
	» 10 a	6,8° »	14,2° »	83.		24,1°	35,8
	» 13	7,8° »	17,3° »	84.	32	24,5°	35,8
	» 14 a	7,5° »	20,3° »	*85.	11	24,8°	35,8
	» 14 b	7,3° »	21,4° »	86.	91	25,0°	—
	» 15 a	6,9° »	23,4° »	87.	17	24,5°	35,6
	» 15 b	6,6° »	24,5° »	88.	77	24,8°	—
	» 16 a	5,7° »	26,5° »	89.	58	25,2°	35,8
	» 16 b	5,3° »	27,6° »	90.	26	25,8°	—
	» 17 a	4,4° »	29,2° »	*91.	6	25,5°	35,8
	» 17 a	4,4° »	29,2° »	92.	210	25,5°	35,8
	» 17 a	4,4° »	29,2° »	*93.	11	25,5°	35,8

Strömungsgebiet.	Datum und Bezeichnung der Station.	Position. Breite.	Länge.	Laufende Nummer der Planktonfänge.	Anzahl der gefangenen Acanthophrakten.	Oberflächentemperatur.	Salzgehalt.
	Sept. 17 b	3,9° n.	30,1° w.	94.	5	25,9°	—
Bei Fernando-Noronha.	» 18 a	3,8° »	32,6° »	95.	14	26,3°	35,9
	» 18 a	3,8° »	32,6° »	96.	49	26,3°	35,9
	» 18 b	3,6° »	33,2° »	97.	56	26,4°	—
	» 19 a	2,8° »	35,2° »	98.	135	26,4°	35,9
Süd-Äquatorialstrom.	» 19 b	2,4° »	36,4° »	*99.	5	26,5°	—
	» 19 b	2,4° »	36,4° »	100.	2	26,5°	—
	» 20 a	1,8° »	38,1° »	101.	171	26,6°	35,9
	» 20 b	1,5° »	39,2° »	102.	117	26,7°	—
	» 21	0,4° »	42,4° »	103.	31	27,1°	36,0
	» 22 a	0,1° »	44,2° »	104.	148	26,9°	36,0
	» 23 a	0,2° »	47,0° »	105.	0	27,6°	36,4
	» 24	0,7° »	48,2° »	106.	0	28,0°	11,4
Küstenbank und Mündung des Rio Tocantino-Pará.	Okt. 5 a	1,6° »	49,2° »	107.	0	28,0°	—
	» 5 b	1,2° »	48,6° »	108.	0	28,0°	—
	» 8 a	0,7° »	48,2° »	109.	0	28,0°	—
	» 8 a	0,7° »	48,2° »	110.	0	28,0°	—
	» 8 b	0,3° »	47,4° »	111.	0	28,2°	28,0
Wieder Süd-Äquatorialstrom.	» 9	0,4° n.	46,6° »	112.	152	26,7°	36,1
	» 9	0,4° »	46,6° »	113.	28	26,7°	36,1
Guineastrom.	» 11	6,7° »	43,3° »	114.	244	28,5°	34,7
	» 12	9,4° »	41,9° »	115.	738	28,0°	35,0
Nord-Äquatorialstrom.	» 13	12,0° »	43,3° »	*116.	116	27,2°	35,8
	» 16	20,4° »	37,8° »	*117.	4	25,5°	36,8
	» 18	25,6° »	34,9° »	118.	0	24,8°	37,3
Sargassosee.	» 19	27,8° »	33,0° »	*119.	1	24,2°	37,2
	» 20	30,8° »	30,9° »	*120.	6	23,3°	36,7
	» 27	37,7° »	25,2° »	*121.	6	19,8°	—
Golfstrom.	» 28	39,1° »	23,5° »	122.	19	18,9°	35,9
	» 29	41,1° »	21,1° »	123.	0	17,6°	35,9
	» 30	43,6° »	17,9° »	124.	0	16,2°	35,9
Kanal.	Nov. 2	49,7° »	5,8° »	125.	0	11,3°	35,3
Nordsee.	» 4	52,9° »	3,6° ö.	126.	0	12,2°	34,6

b) Warmwassergebiet.

Ich enthalte mich hier aus den oben angegebenen Gründen einer eingehenderen Verwertung der Zahlenverhältnisse. In einer Reihe von Fängen des Warmwassergebietes findet sich in der Tabelle der Vermerk 0, ich bezweifle, daß dann stets keine Acanthophrakten vorhanden waren, sie werden dann wohl meist übersehen oder nicht besonders gezählt worden zu sein. In Fällen, wo ich in den Schleimpräparaten (also nur Teilen des Fanges) mehr Acanthophrakten fand, als das Protokoll für den ganzen Fang angibt, habe ich es vorgezogen, diese höhere Zahl

in die Tabelle einzutragen und das durch ein Sternchen neben der Nummer des Fanges kenntlich zu machen (*). Einigemale (Pl. 65, 78) habe ich ein Fragezeichen eingetragen (?), das Protokoll vermerkt dort ein v. (viele ??).

Floridastrom. In den meisten Fängen wenig Individuen, erst an der Grenze der Sargasso-See finden sich mehr (Pl. 30). Keine Art wurde häufiger angetroffen.

Sargasso-See. Viele Fänge mit sehr wenig, eine ganze Anzahl, namentlich der Randzone ohne (?) Acanthophrakten, wohl infolge des spärlichen Vorkommens, nicht des Fehlens derselben in jenem Teile. Der reichste Fang zeigt 116 Individuen (Pl. 34). Diese geringen Individuenzahlen und das teilweise Fehlen in einer Reihe von Fängen stehen, wie bei den Acanthometriden im Einklang mit der von der Expedition festgestellten plötzlichen Abnahme des Planktons an Zahl und Volumen mit dem Eintritt in die Sargasso-See.

Häufig fand sich *Diploconus fasces* in Pl. 46.

Nordäquatorialstrom. Im allgemeinen tritt hier eine Steigerung der Individuenzahlen gegenüber den Sargasso-See-Fängen hervor.

Mit größeren Individuenzahlen wurden angetroffen:

Hystrichaspis divaricata in Pl. 67.
Lychnaspis giltschii in Pl. 116.

Guineastrom. Die meisten Acanthophrakten traf die Expedition sowohl auf der Hin- wie auf der Rückreise im Guineastrom an. Wir haben hier die drei individuenreichsten Fänge: Pl. 69 mit 568, Pl. 114 mit 244, Pl. 115 mit 738 Acanthophrakten, letztere Zahl ist zugleich die Höchstzahl, die von unseren Organismen in den quantitativen Fängen der Expedition erreicht wurde.

Häufig festgestellt wurden folgende Arten:

1. *Dorataspis gladiata* in Pl. 68.
2. *Diporaspis planctonica* in Pl. 68.
3. *Thoracaspis elegans* in Pl. 68.
4. *Dorypelta lithoptera* in Pl. 68.
5. *Diploconus fasces* in Pl. 68.

Man könnte aus diesen für den Guineastrom angegebenen quantitativen Verhältnissen den Schluß ziehen, daß dieses Stromgebiet zur Zeit der Expedition die günstigten Bedingungen für Massenentwicklungen der Acanthophrakten besessen hätte (unmöglich ist das nicht in Anbetracht dessen, daß die drei reichsten Fänge hier liegen, daß auf Hin- und Rückfahrt viel Acanthophrakten zu verzeichnen waren). Mir scheint aber doch dieser Schluß verfrüht, da die Zahlenunterschiede mir, außer dem, daß die Zahlen selbst nicht sicher sind, nicht deutlich genug sprechen (wie z. B. bei den Acanthometren). Ich glaube vielmehr, daß sowohl hinsichtlich der Verbreitung der einzelnen Arten, wie auch der Häufigkeit derselben kein Gebiet des warmen Teiles des atlantischen Ozeans vor dem anderen besonders ausgezeichnet ist (vielleicht mit Ausnahme der Sargasso-See, wo geringere Individuenzahlen angetroffen werden).

Südäquatorialstrom. Die Acanthophrakten in den Fängen des Südäquatorialstromes zeigen durchgängig ähnlich hohe Zahlen, kein Fang ist durch den Reichtum an Einzeltieren

vor den anderen ausgezeichnet. Die Zahlen entsprechen etwa den im Nordäquatorialstrom wiedergegebenen.

Häufig angetroffen wurden folgende Arten:

1. *Diporaspis planctonica* in Pl. 92.
2. *Thoracaspis elegans* in Pl. 75, 92.
3. » » *var. callosa* in Pl. 75.
4. *Hystrichaspis furcata* in Pl. 75, 92.
5. *Tessaraspis micropora* in Sch. 1.
6. *Lychnaspis undulata* in Pl. 92.
7. *Diploconus fasces* in Pl. 81.

Über die südlichen Stromgebiete des Atlantik (Brasilstrom, Westwindtrift, Benguelastrom) liegen bisher keine quantitativen Angaben vor.

II. Vertikale Verteilung der Acanthophrakten im atlantischen Ozean.

Haeckel (**87, 88**) spricht die Acanthophrakten als Bewohner größerer Meerestiefen an, (**88**, p. 22): »Die Acanthometren scheinen vorzugsweise die Oberfläche und geringe Tiefen, die Acanthophrakten hingegen größere Tiefen zwischen 1000 und 4000 Faden (6000—24000 Fuß) zu bewohnen«. Die *Dorataspida* sollen an der Oberfläche, die *Sphaerocapsida, Hexalaspida* und *Diploconida* vorzugsweise die Tiefsee bewohnen.

Was die *Sphaerocapsida* anbetrifft, so mag möglicherweise Haeckels Behauptung zutreffen, doch ist hierzu wieder zu betonen, daß sie mit großer Wahrscheinlichkeit aus der Gruppe der Acanthophrakten zu entfernen sind. Bütschli (**87**) hält es auch für unnatürlich, sie zu den Acanthophrakten zu rechnen, ihm scheinen sie »eine gewisse Ähnlichkeit mit den *Circoporida* unter den Phaeodarien zu haben«. Wenn die *Sphaerocapsida* wirklich in großer Tiefe vorkommen, so paßt diese Lebensweise auch eher zu vielen Phaeodarien als zu den Acantharien, denn nach meinen Befunden sind fast alle Acantharien als Bewohner der oberen assimilierenden Wasserschichten anzusehen. Ferner scheint dafür zu sprechen, daß offenbar viele der neuen, in größeren Meerestiefen (?) angetroffenen *Sphaerocapsida* Organismen mit teilweise zerstörtem Skelett sind, deren Zerstörung möglicherweise beim allmählichen Sinken stattgefunden hat.

Hinsichtlich der *Hexalaspidae* und *Diploconidae*, die Haeckel noch besonders als Tiefseebewohner hervorhebt, bin ich auf Grund des Plankton-Expeditions-Materiales auch zu anderer Ansicht gekommen. Auch diese beiden Familien halte ich der Hauptsache nach für Oberflächenbewohner.

Bei vielen Arten der Acanthophrakten findet sich im Challenger-Report der Vermerk, daß dieselben in größerer Tiefe gefangen sein sollen. Ich verzichte hier darauf alle diese Formen einzeln aufzuführen, muß jedoch bezweifeln, daß die betreffenden Individuen auch wirklich aus der angegebenen Tiefe stammten, da der »Challenger«, soweit mir bekannt, nicht mit einwandfreien Schließnetzen gearbeitet hat. Sollte das Vorkommen in der Tiefe etwa aus sogenannten Stufenfängen erschlossen sein, so wären die Angaben noch um so mehr anfechtbar; denn die Acanthophrakten treten, wie die quantitativen Angaben gelehrt haben, durchaus nicht sehr zahlreich auf und es ist sehr wohl möglich, daß der eine Fang einer Station (etwa von 2000

bis 0 m gezogen) die eine Art enthält, der andere (vielleicht von 1000—0 m) nicht, der Schluß, daß die Acanthophrakte aus einer Tiefe von 2000—1000 m stammte, ist hier nicht zulässig.

Um eine eventuelle vertikale Verbreitung unserer Organismen festzustellen, standen mir als Material die 29 wohlgelungenen Schließnetzfänge der Plankton-Expedition zur Verfügung, bei denen das Netz Wassersäulen der verschiedensten Tiefen durchfischte. Die Fänge erstrecken sich über die ganze Reiseroute der Expedition. Die zeitraubende Durchsicht dieser sämtlichen Schließnetzfänge ergab ein negatives Resultat, keine Acanthophraktide wurde in ihnen angetroffen.

Eine einzige Ausnahme habe ich anzuführen. In einem Fang des Sargasso-See: J.-N. 96, Schließnetz 650—850 m, fand sich ein Individuum einer *Dorataspidae*, deren Art- oder Gattungs-Identität nicht festzustellen war, da von der Gitterschale nichts weiter übriggeblieben war, als die Andeutung der beiden Primärapophysen an jedem Stachel. Die weitgehende Zerstörung des Skelettes läßt darauf schließen, daß das Tier in den oberen Wasserschichten flottiert und nach dem Absterben beim allmählichen Sinken zerstört wurde, also nicht lebend in jener Tiefe vom Netz gefischt wurde.

Da die Acanthophrakten nicht nur in einem, sondern in einer ganzen Serie von Schließnetzfängen aus der Tiefe fehlten, da sie ferner wenigstens im Warmwassergebiet an der betreffenden Station in Fängen aus den oberen Wasserschichten fast stets in größerer oder geringerer Menge vertreten waren, so stehe ich nicht an, auch die Acanthophrakten für Organismen zu erklären, die ihre Hauptverbreitung in den oberen Wasserschichten (0—400 m) haben, hiervon machen auch die von Haeckel besonders genannten *Hexalaspidae* und *Diploconidae* keine Ausnahme.

Was für das Gebiet gilt, welches von der Plankton-Expedition im atlantischen Ozean durchforscht wurde, ist, glaube ich ohne Bedenken, auch auf den indischen und pacifischen Ozean zu übertragen. Schließnetzfänge aus den beiden letztgenannten sind nicht untersucht worden.

Indischer und pacifischer Ozean.

Anhangsweise gebe ich hier die Analyse einer Anzahl Fänge aus dem indischen und pacifischen Ozean wieder. Das Material entstammt den Planktonfängen der Herren Dr. Schott und Kapitän Bruhn (indischer Ozean), ferner der Sammlung von Fängen des Herrn Prof. Dr. Dahl (pacifischer Ozean, Bismarck-Archipel) und wurde mir in bereitwilligster Weise von Herrn Prof. Dr. Brandt (Kiel) übergeben. Herr stud. Mielck (Kiel) hatte die Freundlichkeit mir eine Reihe von Präparaten zur Verfügung zu stellen, die zahlreiche Acanthophrakten enthielten, welche er aus den Fängen des Herrn Prof. Dr. Dahl ausgesucht hatte, ich sage ihm meinen verbindlichsten Dank dafür.

Indischer Ozean. Die hier wiedergegebenen Untersuchungen machen keinen Anspruch auf Vollständigkeit, sie sind zum Teil angestellt, um zu zeigen, daß einer großen Anzahl Arten eine Verbreitung über alle warmen Teile der großen Ozeane besitzt, und nicht nur, wie es nach

dem CHALLENGER-Report oft den Anschein hat, auf einen Ozean, oder gar einen kleinen Teil desselben beschränkt ist; zum anderen Teil, um Formen zu erhalten, die bisher nur aus dem indischen oder pacifischen Ozean beschrieben waren, sie mit ähnlichen atlantischen Formen zu vergleichen und auf ihre eventuelle Identität oder Verschiedenheit zu prüfen.

Literaturangaben über im indischen Ozean gefangene Acanthophrakten sind spärlich: Haeckel (**87**), Cleve (**01**) und neuerdings Zacharias (**06**), dieselben haben bei der Faunistik der einzelnen Arten im speziell systematischen Teil dieser Arbeit bereits Verwendung gefunden.

In der folgenden Tabelle stelle ich die zur Analyse bezüglich der Acanthophrakten verwendeten Fänge mit den dazu gehörigen Daten über Zeit, Temperatur, Salzgehalt usw. zusammen.

Fang-bezeichnung	Datum	Breite	Länge	Tiefe des Netzzuges	Temperatur	Salzgehalt	Strömung	
Sch. 29	12. 1. 92	4° 56′ N.	95° 16′ Ö.	0 m 2000 m lang	29,1°	33,7%	Wintermonsuntrift N. d. NW.-Küste Sumatras	Indik
Br. 41	2.	15° 54′ N.	86° 8′ Ö.	120 m	26,2°	—	Wintermonsuntrift Meerbusen von Bengalen	
Br. 7	93	—	—	—	—	—	Wintermonsuntrift Östlich v. d. Somaliküste	
Sch. 24	29. 12. 91	31° 49′ S.	81° 35′ Ö.	0 m 3000 m lang	20,1°	35,8%	—	
Br. 45	2.	30° 50′ S.	35° 30′ Ö.	80 m	28,8°	—	Mozambique-Agulhas-Strom SW. von Madagascar	
Sch. 16	13. 12. 91	41° 32′ S.	18° 9′ Ö.	50 m	19,7°	35,4%	Südl. v. Kap d. g. Hoffnung Agulhas-Strom	
Sch. 12	9. 12. 91	40° 20′ S.	7° 10′ Ö.	70 m	12,6°	34,5%	Westwindtrift	Atlantik
Sch. f.	3. 8. 92	24° 30′ S.	5° 5′ Ö.	0 m 1200 m lang	17,7°	35,5%	Benguelastrom	
Sch. 5	23. 11. 91	25° 39′ S.	36° 21′ W.	0 m ca. 600 m lang	22,0°	36,5%	Brasilstrom	
Sch. 2	12. 11. 91	4° 3′ N.	26° 7′ W.	0 m 750 m lang	27,7°	35,0%	Südäquatorialstrom	
Sch. 1	12. 11. 91	4° 26′ N.	25° 47′ W.	100 m	27,6°	35,1%	Grenze des Guinea- und Südäquatorialstromes	

Ich wende mich nun der Betrachtung der einzelnen Stromgebiete zu.

Westwindtrift. Ein Fang aus der Westwindtrift (Sch. 12) zeigte eine ganze Anzahl Acanthometren allerdings mit wenig Arten, aber keine Acanthophrakten. Der Fall ist insofern interessant, als sich auf der südlichen Halbkugel das zu wiederholen scheint, was auf der nördlichen Hemisphäre zu konstatieren war, daß nämlich die Acanthophrakten in den kühleren Gebieten (zu diesen gehört die Westwindtrift, 12° Cels. bei Sch. 12) fehlen oder doch wenigstens selten sind. Letzteres muß ich hinzufügen, da Haeckel aus dem Antarktik südlich vom indischen Ozean im CHALLENGER-Report sechs Acanthophraktenspezies erwähnt. Dies sind folgende:

1. *Astrocapsa stellata*
2. *Porocapsa coronodon*
3. *Coleaspis occulta*
4. *Lychnaspis cataplasta*
5. » *minima*
6. *Dorypelta lithoptera.*

Die beiden erstgenannten Formen sind, wie schon öfter betont, jedenfalls keine Acanthophrakten, zweifelhaft ist ferner die drittgenannte Art, die unter 4, 5, 6 genannten sind auch im Warmwassergebiet anderer Meere angetroffen worden. Ich hoffe, daß mir das Material der deutschen Südpolar-Expedition Gelegenheit geben wird, die eventuell in der Antarktik vorkommenden Formen näher zu studieren.

Agulhasstrom. In dem untersuchten Fang (Sch. 16), der südlich vom Kap der guten Hoffnung gewonnen wurde, fanden sich folgende Spezies:

1. *Dorataspis loricata*
2. » » *var. delibitata*
3. *Lychnaspis wagenschieberi*
4. *Icosaspis icosastaura*
5. *Dorypelta lithoptera*
6. *Stauropelta stauropora*
7. *Hexalaspis heliodiscus*
8. *Diploconus fasces*
9. » *nitidus.*

Die unter 1—8 genannten Formen zeigen eine allgemeinere Verbreitung sowohl über den indischen Ozean, wie auch im atlantischen und anscheinend auch pacifischen Ozean. *Diploconus nitidus* wurde nur noch im Pacifik und zwar sehr selten bisher gefunden.

Mozambiquestrom. Wenig Ausbeute brachte ein Fang südwestlich von Madagascar (Br. 45):

1. *Thoracaspis elegans*
2. *Tessaraspis micropora*
3. *Tignisphaera tetragonopa*
4. *Diploconus fasces.*

Alle vier Arten kommen auch im Atlantik und Pacifik sowie auch in fast allen übrigen Fängen des indischen Ozeans vor.

Mitte des Ozeans. Desgleichen wenig ergiebig zeigte sich ein Fang aus der Mitte des Ozeans (Sch. 24), in demselben waren nur drei Arten enthalten:

1. *Dorataspis ramosa*
2. *Tessaraspis diodon*
3. *Hexalaspis heliodiscus.*

Alle drei haben allgemeinere Verbreitung.

Rotes Meer. Die planktonarmen Fänge, welche mir aus diesem Gebiet vorlagen (Br. 1 u. 2), zeigten wenig Acanthometren- und sehr wenig Acanthophraktenspezies. Angetroffen wurden nur

1. *Hystrichaspis furcata* Br. 1
2. *Hexalaspis heliodiscus* Br. 2.

Wintermonsuntrift. In den aus diesem Gebiet stammenden drei Fängen, die untersucht wurden (Br. 7, 41, Sch. 29), fanden sich Acanthophrakten reichlicher als in den bisher betrachteten Fängen, eine besonders reiche Ausbeute sowohl an Arten als an Individuen lieferte ein Fang nahe der Nordwestküste Sumatras (Sch. 29). Ich lasse die festgestellten Arten hier folgen, die Fänge in denen sie angetroffen wurden, sind hinter dem Namen angegeben:

1. *Dorataspis loricata* Br. 7, Sch. 29.
2. » » *var. disparapora* Sch. 29.
3. » *gladiata* Sch. 29.
4. » *ramosa* Sch. 29, Br. 7.
5. *Thoracaspis elegans* Sch. 29, Br. 7.
6. » » *var. callosa* Br. 7, Sch. 29.
7. » » » *perforata* Sch. 29.
8. » *salebrosa* Sch. 29.
9. *Ceriaspis favosa* Sch. 29.
10. *Hystrichaspis furcata* Br. 7, 41, Sch. 29.
11. » *divaricata* Br. 41, Sch. 29.
12. *Tessaraspis diodon* Br. 41, Sch. 29.
13. » *micropora* Br. 7, Sch. 29.
14. » *planctonica* Sch. 29.
15. *Tessaraspis incognita* Sch. 29.
16. *Lychnaspis giltschii* Sch. 29.
17. » *wagenschieberi* Sch. 29.
18. » *polyancistra* Sch. 29.
19. » *undulata* Br. 41, Sch. 29.
20. » *rottenburgii* Sch. 29.
21. » *longissima* Br. 41, Sch. 29.
22. » *minima* Br. 41.
23. *Icosaspis icosastaura* Sch. 29.
24. *Dorypelta lithoptera* Sch. 29.
25. *Stauropelta stauropora* Sch. 29.
26. *Hexalaspis heliodiscus* Sch. 29.
27. *Diploconus fasces* Sch. 29.
28. » *tridentatus* Br. 41, Sch. 29.

Alle diese 28 Formen sind uns schon aus dem Warmwassergebiet des atlantischen Ozeans bekannt, sie finden sich auch mit wenigen Ausnahmen, wie wir gleich sehen werden, im pacifischen Ozean wieder. Wir finden also nicht nur Übereinstimmung aller warmen Strömungen e i n e s Ozeans in bezug auf die Acanthophrakten, sondern auch weitgehende Übereinstimmung der warmen Meeresgebiete der drei Weltmeere, ein Resultat, welches vorn schon erwähnt wurde.

Besonders häufig, d. h. mit verhältnismäßig viel Individuen wurden im indischen Ozean angetroffen:

1. *Thoracaspis elegans* Sch. 29.
2. » » *var. callosa* Sch. 29.
3. *Hystrichaspis divaricata* Sch. 29.
4. *Lychnaspis polyancistra* Sch. 29.
5. » *undulata* Sch. 29.
6. *Hexalaspis heliodiscus* Sch. 24.

Im wesentlichen also auch wieder dieselben Arten, die im atlantischen Ozean mit größeren Individuenzahlen auftraten. Also auch hierin Übereinstimmung.

Pacifischer Ozean. Noch weniger Zusammenhängendes kann ich aus dem pacifischen Ozean bieten. Ich habe hier nur drei Fänge untersucht, die im Bismarck-Archipel (Ralum) gewonnen, anscheinend alle etwa in derselben Gegend, nähere Angaben über die zu den Fängen gehörigen Daten fehlen.

Nach dem CHALLENGER-Report schien dem pacifischen Ozean eine ganze Reihe von charakteristischen Arten zuzukommen, d. h. Arten, die nur dort angetroffen werden. Die systematische Neubearbeitung hebt für viele Acanthophrakten diese Sonderstellung auf. Immerhin bleiben doch noch zahlreiche Spezies, die bisher nur im pacifischen Ozean gefischt wurden. Ich zweifle aber nicht daran, daß viele von diesen letzteren auch noch in anderen Meeren gefunden werden, was so gut wie sicher anzunehmen ist, im Hinblick auf die zahlreichen Arten, die durch die vorliegende Bearbeitung als unseren drei Weltmeeren gemeinsam festgestellt wurden. In den drei erwähnten Fängen fanden sich folgende Spezies:

1. *Dorataspis loricata*	14. *Lychnaspis serrata*
2. » *ramosa*	15. » *polyancistra*
3. *Thoracaspis elegans*	16. » *undulata*
4. » » *var. callosa*	17. » *longissima*
5. » *latispicula*	18. » *minima*
6. » *bipennis*	19. *Icocaspis icosastaura*
7. *Ceriaspis favosa*	20. *Dorypelta lithoptera*
8. *Hystrichaspis divaricata*	21. *Stauropelta ramosa*
9. » *fruticata*	22. *Hexalaspis heliodiscus*
10. *Tessaraspis diodon*	23. *Hexaconus ciliatus*
11. » *micropora*	24. *Diploconus fasces*
12. » *planctonica*	25. » *tridentatus*
13. » *cribiforma*	26. » *nitidus.*

Die unter 1—4, 7, 8, 10—12, 15—20, 22, 24, 25 genannten sind außerdem im indischen und atlantischen Ozean, die unter 5, 6, 13, 14, 21, 23 außerdem im indischen Ozean gefunden worden. Eine Form, die nur im Pacifik angetroffen wird, ist unter den aufgeführten nicht vorhanden.

Besonders häufig zeigte sich in einem der drei pacifischen Fänge *Lychnaspis serrata* in allen möglichen Entwicklungsstadien.

Ergänzung des Literaturverzeichnisses.

Die im Teil I dieser Arbeit: *Acanthometra* p. 152 wiedergegebenen Literaturangaben für die Acanthometren kommen auch für die Acanthophrakten in Betracht. Einiges ist nur hier noch hinzuzufügen.

1. 1899. Jörgensen, E., Protophyten und Protozoen im Plankton der norwegischen Westküste. In: Bergens Museum Aarbog 1899.
2. 1901. Porta, A., Contributo allo studio degli Acanthometridi. Borgo san Donnino 1901.
3. 1902—1906. Bulletin des résultats acquis pendant les courses périodiques publié par le bureau du conseil permanent international pour l'exploration de la mer. Kopenhagen.
4. 1904 a. Popofsky, A., System und Faunistik der Acanthometriden der Plankton-Expedition. Inaugural-Dissertation 1904.
5. 1904 b. Popofsky, A., Die Acantharia der Plankton-Expedition. Teil I: Acanthometra. Kiel-Leipzig 1904.
6. 1905 a. Popofsky, A., Weiteres über die Acanthometriden der Plankton-Expedition. In: Arch. f. Protistenkunde Bd. V. 1905.
7. 1905 b. Popofsky, A., Die nordischen Acantharien. Teil I. Acanthometriden. In: Nordisches Plankton 3. Lieferung, 1905.
8. 1905. Jörgensen, E., The Protist Plankton and the Diatoms in Bottomsamples in: Hydrographical and Biological Investigations in Norwegian Fjords by O. Nordgaard. Bergen 1905.
9. 1906. Zacharias, O., Über Periodizität, Variation und Verbreitung verschiedener Planktonwesen in südlichen Meeren. In: Arch. f. Hydrobiologie u. Planktonkunde Bd. I. 1906.
10. 1906. Popofsky, A., Über Acanthometriden des indischen und atlantischen Ozeans. In: Arch. f. Protistenkunde, Bd. VII, 1906.
11. 1906. Mielck, W., Untersuchungen an Acanthometriden des pacifischen Ozeans. Zoolog. Anz. Bd. XXX, 1906.
12. 1906. Schröder, O., Eine gestielte Acanthometride (Podactinelius sessilis nov. gen. nov. spec.) In: Verhandl. d. Naturhist.-Mediz. Vereins zu Heidelberg. N. F. Bd. VIII. Heft 3.
13. 1906. Bütschli, O., Über das Acantharien-Skelett. In: Zoolog. Anz. Bd. XXX, 1906.

Die drei letztgenannten Arbeiten konnten leider in der vorliegenden Arbeit keine Berücksichtigung mehr finden. Der Titel der letzten Arbeit ist ungenau, nur dem Inhalte nach wiedergegeben, da sie mir noch nicht vorgelegen hat wegen ungünstiger Verhältnisse betreffs Literaturbeschaffung.

Figurenerklärung.

Alle Figuren sind mit dem Zeichenprisma entworfen und zwar fast alle bei derselben Vergrößerung 500, sodaß ein direkter Vergleich der einzelnen Abbildungen untereinander möglich ist, was oft für die Bestimmung wertvoll wird. In Fällen, wo, was häufig zutraf, das ganze Skelett nicht in seinen Einzelheiten erkenntlich war, wurde nur soviel gezeichnet, als deutlich zu sehen war, so z. B. Stacheln, Beistacheln, Poren usw. Stacheln wurden ihrer Länge nach nur soweit eingetragen, als sie auch an dem als Vorlage dienenden Objekt sich fanden, waren sie abgebrochen, so wurden sie auch so gezeichnet. Zu jedem gezeichneten Individuum wurde auch der Fang angegeben, aus dem es stammte, so daß man mit Hilfe der Tabellen auf p. 143 u. p. 149 leicht den Fangort ermitteln kann. Med. = Mittelmeer, Atl. = Atlantik, Ind. = Indischer Ozean, Pac. = Pacifik.

Tafel I.

Fig. 1—9. *Dorataspis loricata.* × 500.

Fig. 1. *Dorataspis loricata* H. Kleinstes Exemplar, welches im Material gefunden wurde. Atl. J.-N. 196. × 500.

Fig. 2. *Dorataspis loricata* H. Auf einigen Gitterplatten verlaufen Nähte von je zwei Suturalporen nach den beiden Aspinalporen, so auf die Entstehungsweise aus zwei Primärapophysen hinweisend. Atl. J.-N. 196. × 500.

Fig. 3. *Dorataspis loricata* H. Porenverschmelzungen zwischen Aspinal- und Suturalporen. Schale ohne Nähte zwischen den Gitterplatten. Atl. Pl. 112. × 500.

Fig. 4. *Dorataspis loricata* H. Schale ohne Nähte. Atl. Pl. 112. × 500.

Fig. 5. *Dorataspis loricata* H. Schale ohne Nähte. Suturalporen sehr klein im Verhältnis zu den Aspinalporen. Pac. D. 6. × 500.

Fig. 6. *Dorataspis loricata* H. Suturalporen sehr groß im Verhältnis zu den Aspinalporen. Mit deutlichen Nähten in der Schale. Atl. J.-N. 196. × 500.

Fig. 7. *Dorataspis loricata* H. Schale ohne Nähte mit kleinen Poren. Entspricht etwa der von Haeckel als *Dorataspis micropora* bezeichneten Form, welche hier zu *D. loricata* gestellt wurde. Pac. D. 22. × 500.

Fig. 8. *Dorataspis loricata* H. Große Poren in der Schale. An den Stacheln teilweise Myoneme (5—8) gesehen. Pac. D. 6. × 500.

Fig. 9. *Dorataspis loricata* H. Größtes im Material angetroffenes Exemplar (pacifisch). Große Poren. Pac. D. 22. × 500.

Fig. 10. *Dorataspis loricata var. disparapora n. var.* Aspinalporen verschiedener Platten sehr verschieden in Größe. Ind. Sch. 29. × 500.

Fig. 11. *Dorataspis loricata var. disparapora n. var.* Schalendicke eingezeichnet. In der mittelsten Platte zwei in die Platte »hineingewanderte« Suturalporen. Suturalporen nicht regelmäßig in Fünfzahl um jeden Stachel. Atl. Pl. 101. × 500.

Fig. 12. *Dorataspis loricata var. delibitata n. var.* Stacheln nur im Innern der Schale entwickelt. Keine Aspinalporen. Unregelmäßig verteilte und verschieden große Suturalporen. Ind. Sch. 16. × 500.

Fig. 13. *Dorataspis loricata* H. Durch Lösung teilweise zerstörtes Skelett zum Vergleich mit der vorstehend in Fig. 12 abgebildeten Varietät. Atl. J.-N. 150. × 500.

Fig. 14. *Dorataspis gladiata* H. Schale ohne Nähte. Schwer zu unterscheiden oder identisch mit Entwicklungszuständen von gewissen *Hystrichaspis*- und *Ceriaspis*-Arten. Atl. Pl. 68. × 500.

Fig. 15. *Dorataspis ramosa* (H.). Ähnlich ausgebildet wie Haeckels *Phractaspis complanatum.* Alle Stacheln nur komprimiert, keiner komprimiert vierkantig. Primärapophysen nur einmal breit gegabelt. Ind. Sch. 29. × 500.

Tafel II.

Fig. 1. Entwicklungsstadium einer *Ceriaspis* oder *Hystrichaspis (furcata?)*, kenntlich an den dreieckigen Aspinalporen, darin unterschieden von Taf. I, Fig. 14. Atl. Pl. 68. × 500.

Fig. 2. Anlage der Gitterschale bei einer *Dorataspis gladiata* H., zwei Primärapophysen. Weichkörper im Umriß angedeutet. Ind. Sch. 29. × 500.

Fig. 3. *Dorataspis ramosa* (H.). *Phractaspis*-ähnliche Ausbildung, mit aufgeworfenen Kondylen. Ein Teil der Stacheln komprimiert vierkantig, die anderen nur komprimiert. Pac. D. 22. × 500.

Fig. 4. *Dorataspis ramosa* (H.). Teilweise Aspinalporen von Suturalporen durch dünne Skelettbrücken getrennt. An einigen Stacheln (vier von den sichtbaren) außerhalb der Gitterschale Anlagen von Apophysen in Gestalt von einem oder zwei Paar gegenüberstehender Zähnchen. Die abgetrennten Suturalporen vor den Aspinalporen liegend. Die meisten Stacheln komprimiert vierkantig. Pac. D. 22. × 500.

Fig. 5. *Dorataspis ramosa* (H.). Gitterschale regelmäßig ausgebildet. Kenntlich daran, daß vor den beiden Aspinalporen direkt zwei Suturalporen liegen. Diese Ausbildungsweise entspricht etwa Haeckels *Dorataspis macracantha*, die hierher gezogen wurde. Ein Teil der Stacheln komprimiert vierkantig, ein anderer Teil nur einfach komprimiert. Ind. Sch. 29. × 500.

Fig. 6. *Dorataspis ramosa* (H.). Gitterschale sehr unregelmäßig ausgebildet; Stacheln außerhalb derselben kräftig, stark, mit unregelmäßig verzweigten Apophysen und Zähnchen versehen. Ein Teil der Stacheln komprimiert, ein anderer Teil komprimiert vierkantig. Pac. D. 22. × 500.

Fig. 7. *Diporaspis planctonica n. spec.* Charakteristische Form der Stacheln erkenntlich. Teilweise Porenverschmelzungen zwischen Aspinalporen und den entsprechenden Suturalporen. Atl. J.-N. 150. × 300.

Tafel III.

Fig. 1. *Diporaspis planctonica n. spec.* Atl. Pl. 116. × 500.

Fig. 2. *Dorataspis prototypus* (H.). Entwicklungsstadium. Die beiden Primärapophysen im Begriff sich zu gabeln. Pac. D. 6. × 500.

Fig. 3. *Dorataspis prototypus.* Gitterschale aus den einfach gegabelten Primärapophysen gebildet. Die Gitterschalenäste aber noch dünn und schlank. Atl. Pl. 68. × 500.

Fig. 4. *Dorataspis prototypus.* Vollständig ausgebildetes Skelett. Gitteräste bedeutend verdickt gegenüber dem in Fig. 3 abgebildeten Entwicklungsstadium; Stacheln mitunter außen etwas eingeschürt, dadurch an Haeckels *Dorataspis (Phractaspis) constricta* erinnernd, für die eine solche Stachelbeschaffenheit charakteristisch sein soll. Atl. Pl. 67. × 500.

Fig. 5. *Diporaspis costata* (J. M.). Mittelmeerexemplar. Med. Neapel, Januar. × 500.

Fig. 6—13. *Thoracaspis elegans.* Vergrößerung stets dieselbe (× 500).

Fig. 6. *Thoracaspis elegans* (Pop.). Kleinstes von der Spezies angetroffenes Exemplar. Schalendicke und eine Gitterplatte eingetragen. Nähte vorhanden. Atl. Pl. 101. × 500.

Fig. 7. *Thoracaspis elegans* (Pop.). Kleines Exemplar ohne Nähte zwischen den einzelnen Gitterplatten. Ind. Sch. 29. × 500.

Fig. 8. *Thoracaspis elegans* (Pop.). Schale ohne Nähte und mit nur winzigen Aspinal- und Suturalporen. Pac. D. 6. × 500.

Fig. 9. *Thoracaspis elegans* (Pop.). Sehr langgestrecktes Exemplar mit buckliger Schale ohne Nähte. Atl. Pl. 68. × 500.

Fig. 10. *Thoracaspis elegans* (Pop.). Individuum mit verhältnismäßig langen Stacheln und normaler Porengröße und Gestalt. Nähte vorhanden. Atl. Pl. 48. × 500.

Fig. 11. *Thoracaspis elegans* (Pop.). Langgestreckte Schale ohne Nähte. Kurze, breite, dreieckige Stacheln. Atl. Pl. 68. × 500.

Fig. 12. *Thoracaspis elegans* (Pop.). Hier mit großen Suturalporen und einigen Porenverschmelzungen zwischen Sutural- und entsprechenden Aspinalporen. Ohne Nähte. Lange Stacheln. Atl. Pl. 120. × 500.

Fig. 13. *Thoracaspis elegans* (Pop.). Schale mit Nähten. Suturalporen nicht ausgebildet, nur Aspinalporen vorhanden. Atl. Pl. 68. × 500.

Tafel IV.

Fig. 1. *Thoracaspis elegans* (Pop.). Exemplar mit mehr als der gewöhnlichen Anzahl (5—6) Suturalporen um jeden Stachel. Um einen Stachel sogar acht Suturalporen. Atl. J.-N. 196. × 500.

Fig. 2. *Thoracaspis elegans var. callosa n. var.* Schale ohne Nähte, dick (Dicke eingezeichnet). Suturalporen in Richtung der Längsachse der Schale gestreckt elliptisch.

Fig. 3. *Thoracaspis elegans var. callosa.* Auf den spitzen Schalenpol gesehen, *Dorataspis*-ähnlich aussehend. Atl. Pl. 112. × 500.

Fig. 4. *Thoracaspis elegans var. callosa.* Schale hier mit Nähten zwischen den einzelnen Gitterplatten. Pac. D. 6. × 500.

Fig. 5. *Thoracaspis elegans var. callosa.* Schale ohne Nähte. Stacheln sehr breit und kräftig. Größtes Exemplar, welches von dieser Form im Material angetroffen wurde. Atl. Pl. 112. × 500.

Fig. 6. *Thoracaspis elegans var. perforata n. var.* Suturalporen unregelmäßig verteilt, nicht 5—6 um jeden Stachel auf der einen Platte sogar aus den Nähten herausgerückt. Verschiedene Größe der Aspinalporen verschiedener Platten deutlich erkenntlich. Atl. Pl. 68. × 500.

Fig. 7. *Thoracaspis elegans var. imperfecta n. var.* Stacheln außerhalb der Gitterschale nicht entwickelt. Blick auf einen spitzen Schalenpol. Atl. Pl. 68. × 500.

Fig. 8. *Thoracaspis elegans var. imperfecta.* Dasselbe Exemplar wie Fig. 8 im optischen Schnitt. Schalendicke und Endigungsweise der Stacheln an der Gitterschale zeigend. Atl. Pl. 68. × 500.

Fig. 9. *Thoracaspis bipennis* H. Schalendicke eingetragen. Größtes Exemplar, welches zu Gesicht kam. Atl. Pl. 102. × 500.

Fig. 10. *Dictyaspis favosa* H. Atl. Pl. 75. × 500.

Fig. 11. *Thoracaspis salebrosa n. spec.* Schale mit kleinen Gruben und Höckern. Atl. Pl. 75. × 500.

Tafel V.

Fig. 1. *Thoracaspis bipennis* H. Kleinstes Exemplar, welches gefunden wurde. Atl. Sch. 1. × 500.

Fig. 2. *Thoracaspis latispicula n. spec.* Atl. J.-N. 196. × 500.

Fig. 3. *Coleaspis coronata.* Atl. J.-Nr. 256. × 300.

Fig. 4. *Coleaspis tridentifera n. spec.* Atl. Sch. 1. × 500.

Fig. 5. *Hystrichaspis pectinata* H. Atl. Pl. 92. × 400.

Fig. 6. Entwicklungsstadium zu *Hystrichaspis pectinata* oder *H. furcata* (oder einer *Ceriaspis??*). Die Schalenoberfläche erscheint feinkörnig punktiert und nur in der Umgebung der Stacheln glatt und glänzend. Atl. Pl. 104. × 500.

Fig. 7. *Hystrichaspis divaricata* H. Atl. Pl. 116. × 500.

Tafel VI.

Fig. 1. *Hystrichaspis furcata* H. Atl. Pl. 116. × 500.

Fig. 2. *Ceriaspis favosa* H. Pac. D. 6. × 500.

Fig. 3. *Hystrichaspis fruticata* H. Atl. Pl. 81. × 500.

Fig. 4. *Hystrichaspis dorsata* H. Atl. Pl. 67. × 300.

Fig. 5. *Hystrichaspis arbusta n. spec.* Atl. J.-N. 150. × 500.

Fig. 6. *Ceriaspis scrobiculata* H.? Atl. Sch. 1. × 500.

Fig. 7. *Dictyaspis (?) nov. spec. (?).* Dieser eigentümliche Organismus gehört jedenfalls zu den Acanthophrakten und zwar in die Nähe von *Dictyaspis.* Möglicherweise stellt er auch irgend ein Entwicklungs-Stadium einer *Hexalaspidae* dar, worauf die größeren Stacheln hindeuten, von denen zwei auf der Zeichnung sichtbar sind (ein sehr dicker, der andere weniger stark). Die Stachelverteilung scheint jedoch eine, von der sonst bei den Acanthophrakten herrschenden abweichende zu sein. Atl. Pl. 121. × 500.

Tafel VII.

Fig. 1. *Tessaraspis diodon* H. Größtes Exemplar mit verdickten Kondylen, aufgeworfenen Nähten. Entspricht etwa Haeckels *Tessaraspis irregularis,* die hierher gezogen wurde. Stacheln hier sehr lang, etwa 8 mal so lang

wie der Schalendurchmesser. Gitterschale an einigen Stellen noch nicht vollständig, dort werden Skelettbrücken in Gestalt von Zähnen angelegt. Atl. Sch. 1. × 500.

Fig. 2. *Tessaraspis diodon* H. Entwicklungsstadium, leider größtenteils zerbrochen. Die ganze Gitterschale erst in strichdünnen Gitterbalken angelegt, nur Primärapophysen etwas stärker. Entspricht etwa Haeckels *Tessaraspis arachnoides*, die hier mit *Tessaraspis diodon* identisch gesetzt wird. Ind. Sch. 29. × 500.

Fig. 3. *Tessaraspis diodon* H. Mittelmeer-Exemplar. Stacheln kurz, zum Teil einfach komprimiert, zum anderen Teil komprimiert vierkantig. Gitterschale stellenweise noch nicht vollendet. Schale ohne Nähte. Med. Neapel, Januar. × 500.

Fig. 4. *Tessaraspis diodon* H. Schale mit weiten Nähten ohne Kondylen. Stacheln innerhalb der Gitterschale fast so dick wie außerhalb derselben. Stacheln mäßig lang. Atl. Pl. 42. × 500.

Fig. 5. *Tessaraspis diodon* H. Kleinstes Exemplar. Nähte vorhanden, aufgeworfen, zu Kondylen verdickt. Stacheln im Innern der Gitterschale bedeutend dünner als außen. Schale durch große Skelettlücken teilweise unregelmäßig ausgebildet. Ind. Sch. 29. × 500.

Fig. 6. *Tessaraspis cribriforma n. spec.* Stacheln mäßig lang. Einige Aspinalporen mit den dazu gehörigen Suturalporen verschmolzen. Aspinalporen verschiedener Platten verschieden groß. Atlantisches Exemplar. Atl. Pl. 112. × 500.

Fig. 7. *Tessaraspis micropora* H. Atlantisches Exemplar. Poren rund. Schale mit Nähten. Stacheln sehr lang. Atl. J.-N. 150. × 500.

Fig. 8. *Tessaraspis micropora* H. Indisches Exemplar. Schale ohne Nähte. Poren polygonal, eckig. Stacheln dünn, kurz. Ind. Sch. 29. × 500.

Fig. 9. *Tessaraspis micropora var. sargassiana n. var.* Atl. Pl. 42. × 500.

Tafel VIII.

Fig. 1. *Tessaraspis cribriforma n. spec.* Pacifisches Exemplar. Dicke, lange, biegsame Stacheln. Pac. D. 22. × 500.

Fig. 2. *Tessaraspis cribriforma n. spec.* Individuum mit sehr unregelmäßig ausgebildeter Schale. Pac. D. 22. × 500.

Fig. 3. *Tessaraspis planctonica n. spec.* Schale ohne Nähte. Aspinal- und Suturalporen sehr klein, Porenverschmelzungen zwischen den Aspinal- und entsprechenden Suturalporen. Atl. Pl. 112. × 500.

Fig. 4. *Tessaraspis planctonica n. spec.* Schale mit weiten Nähten und großen Aspinal- und Suturalporen. Atl. Pl. 75. × 500.

Fig. 5. *Tessaraspis incognita n. spec.?* Schale sehr unregelmäßig ausgebildet. Eine Anzahl Stacheln komprimiert, die anderen komprimiert vierkantig. Ind. Sch. 29. × 500.

Fig. 6. *Tessaraspis incognita n. spec.?* Dieses Exemplar zeigt an einigen Stacheln vier Aspinalporen, läßt also die Zugehörigkeit zum Genus *Tessaraspis* erkennen. Ind. Sch. 29. × 500.

Fig. 7. *Lychnaspis giltschii* H. Kleines Exemplar. Atl. Pl. 116. × 500.

Fig. 8. *Lychnaspis polyancistra* H. Schale an den Stacheln zipfelig in die Höhe gezogen. Stacheln innerhalb der Gitterschale bedeutend dünner als außerhalb. Atl. Pl. 112. × 500.

Tafel IX.

Fig. 1. *Lychnaspis minima* H. Schale normal ausgebildet. Atl. Pl. 75. × 500.

Fig. 2. *Lychnaspis minima* H. Schale sehr unregelmäßig entwickelt, kaum die Gattungszugehörigkeit erkennen lassend. Pac. D. 22. × 500.

Fig. 3. *Lychnaspis serrata* H. Ausgewachsenes Exemplar. Gitterbalken und Stacheln verhältnismäßig dick und breit. Pac. D. 22. × 300.

Fig. 4. *Lychnaspis serrata* H. Entwicklungsstadium. Gitterbalken, Stacheln und Beistacheln äußerst zart und dünn, strichförmig. Stacheln aber außerhalb der Gitterschale schon deutlich die charakteristische Zähnelung aufweisend. Pac. D. 22. × 300.

Fig. 5. *Lychnaspis cataplasta* H. Atl. Pl. 48. × 500.

Fig. 6. *Lychnaspis rottenburgii* H. Atl. Pl. 102. × 500.

Tafel X.

Fig. 1. *Lychnaspis undulata* H. Blick auf einen Stachel. Beistacheln lang. Schale an den Stacheln gipfelig in die Höhe gezogen. Atl. Pl. 68. × 500.

Fig. 2. *Lychnaspis undulata* H. Blick auf einen stachellosen Pol. Beistacheln hier kurz. Schale nicht so deutlich zipfelig wie in der typischen Zeichnung Fig. 1. Stacheln innerhalb der Gitterschale bedeutend dünner als außen. Atl. Pl. 104. × 600.

Fig. 3. *Lychnaspis wagenschieberi* H. Schale mit aufgeworfenen Nähten und einigen »zufälligen« Coronalporen. Ind. Sch. 29. × 500.

Fig. 4. *Lychnaspis longissima* H. Ind. Sch. 29. × 500.

Fig. 5. *Icosaspis icosastaura* H. Nähte zwischen einzelnen Gitterplatten sehr undeutlich. Atl. J.-N. 256. × 500.

Fig. 6. *Hylaspis coronata* H. Einzelne Gitterplatte. Atl. Pl. 47. × 500.

Tafel XI.

Fig. 1. *Icosaspis cruciata* H. Einzelne Platte von oben auf die Stachelspitze gesehen. Atl. Pl. 42. × 500.

Fig. 2. *Phatnaspis orthopora* H. Optischer Schnitt. Bei der zentralen Stachelvereinigung der einzelne dunkle Kern. Endoplasma grob-vakuolär. Kristalldrusenähnliches Gebilde wie aus feinen Kristallnädelchen, gegen Kern und Peripherie der Schale mit feinen Spitzen ausstrahlend. Atl. Pl. 116. × 500.

Fig. 3. *Phatnaspis orthopora* H. Optischer Schnitt. Kristalldrusenähnliches Gebilde nur nach der Schalenperipherie ausstrahlend. Ein einzelner großer Kern nicht sichtbar. Atl. Pl. 116. × 500.

Fig. 4. *Phatnaspis orthopora* H. Kern fünflappig, jedenfalls in Teilung begriffen. Kristalldrusen fehlen. Atl. Pl. 68. × 500.

Fig. 5. *Phatnaspis orthopora* H. Zwei kristalldrusenähnliche Gebilde in der Schale enthalten, welche anscheinend durch eine dickere Schalenwand am gegenüberliegenden Pol ausbalanziert wurden. Ein einzelner großer Kern nicht vorhanden. Optischer Schnitt. Alt. Pl. 116. × 750.

Fig. 6. *Phatnaspis ensiformis* H. Primärapophysen von den Breitseiten der Stacheln ausgehend. Atl. Sch. 1. × 500.

Fig. 7. *Dorypelta lithoptera* H. Entwicklungsstadium. Die erste Gitterschale vollendet. Kenntlich von kleinen *Dorataspis* durch geringen Schalendurchmesser und dadurch, daß zwei gegenüberstehende Stacheln etwas länger und kräftiger sind als die übrigen 18. Atl. Pl. 104. × 800.

Fig. 8. *Dorypelta lithoptera* H. Entwicklungsstadium zeigt die Entstehungsweise der ersten kleinen Gitterschale aus einzelnen Gitterplatten. Später verschmelzen die Nähte wie in Fig. 7. Ind. Sch. 29. × 500.

Fig. 9. *Dorypelta lithoptera* H. Entwicklungsstadium. Etwa Haeckels Genus *Orophaspis* entsprechend. Erste Gitterschale vollendet, im Querschnitt angedeutet (wie auch in den folgenden Zeichnungen, die sich auf *Phractopeltidae* beziehen). An allen Stacheln Bildung der Primärapophysen in Gestalt von gegenständigen stumpfen Zähnchen. Atl. Pl. 68. × 500.

Fig. 10. *Dorypelta lithoptera*. Entwicklungsstadium. Bildung der zweiten Gitterschale. Primärapophysen schon doppelt gegabelt. Entspricht etwa Haeckels *Orophaspis diporaspis*, die daher *Dorypelta lithoptera* identisch gesetzt wurde. Pac. D. 6. × 500.

Fig. 11. *Dorypelta lithoptera* H. Entwicklungsstadium. Zweite Gitterschale vollendet. Entspricht Haeckels *Phractopelta dorataspis*. Pac. D. 22. × 500.

Tafel XII.

Fig. 1. *Dorypelta lithoptera* H. Entwicklungsstadium. Außerhalb der zweiten Gitterschale etwa an acht Stacheln Apophysen, die anderen Stacheln ohne solche. Entspricht etwa Haeckels *Octopelta cultella*. Atl. Pl. 68. × 500.

Fig. 2. *Dorypelta lithoptera* H. Entwicklungsstadium, mit beinahe fertig ausgebildetem Skelett. Etwa acht (oder mehr?) Stacheln mit verzweigten, unregelmäßig gegabelten Apophysen, die an einer Stelle (rechts unten in der Figur) sogar zu einem feinen Gitterwerk verwachsen sind. Entspricht Haeckels *Octopelta furcella*. Atl. Pl. 68. × 500.

Fig. 3. *Dorypelta lithoptera* H. Von den zwanzig Stacheln etwa zwölf oder mehr mit einfachen noch nicht verzweigten Apophysen. Entspricht Haeckels *Dorypelta stauroptera*. Atl. Pl. 42. × 500.

Fig. 4. Entwicklungsstadium von *Stauropelta tessaraspis* oder *St. stauropora*. Erste Gitterschale gebildet. Atl. Pl. 98. × 800.

Fig. 5. Dasselbe wie Figur 4, nur bei der in dieser Arbeit fast durchgehend angewandten Vergrößerung 500 gezeichnet. Auch hier zwei gegenüberliegende Stacheln deutlich etwas länger entwickelt. Ind. Sch. 29. × 500.

Fig. 6. *Stauropelta stauropora* H. Entwicklungsstadium. Innere und äußere Gitterschale vollendet. Außerhalb der zweiten Schale noch keine Apophysen. Atl. Pl. 42. × 500.

Fig. 7. *Stauropelta stauropora* H. Fast fertig ausgebildetes Skelett. Entspricht etwa Haeckels *Dorypelta tetrodon*, da von den zwanzig Stacheln ungefähr zwölf mit Apophysen außerhalb der zweiten Schale versehen sind; Apophysen noch nicht verästelt. Innere Gitterschale angedeutet. Atl. Pl. 42. × 500.

Fig. 8. *Stauropelta stauropora* H. Fast fertig ausgebildetes Skelett. Apophysen außerhalb der zweiten Gitterschale an zwölf (oder mehr) Stacheln, dieselben sind unregelmäßig verzweigt. Atl. Pl. 68. × 500.

Tafel XIII.

Fig. 1. *Stauropelta ramosa* (H.). Entwicklungsstadium. Erste Gitterschale vollendet. Atl. Pl. 120. × 500.

Fig. 2. *Stauropelta ramosa* (H.). Entwicklungsstadium. Zweite Gitterschale vollendet. Etwa Haeckels *Phractopelta tessaraspis* oder *Ph. tessaromma* entsprechend. Med. Neapel. × 500.

Fig. 3. *Hexalaspis heliodiscus* H. Individuum mit langen spitzen Stacheln, von denen zwei etwas länger sind als die übrigen achtzehn. Atl. Pl. 81. × 300.

Fig. 4. *Hexalaspis heliodiscus* H. Alle Hauptstacheln kurz und stumpf, etwa gleich lang. Atl. J.-N. 196. × 300.

Fig. 5. *Hexalaspis heliodiscus* H. Einzelner teilweise gelöster Hauptstachel, deutliche Schichtung (8 Schichten etwa) erkennen lassend. Atl. J.-N. 261. × 500.

Fig. 6. *Hexalaspis heliodiscus* H. Entwicklungsstadium. Beginn der Bildung der Gitterschale. Vielleicht identisch mit einer weiter entwickelten *Rosetta elegans* Pop. Atl. J.-N. 196. × 500.

Fig. 7. *Hexalaspis heliodiscus* H. Entwicklungsstadium. Schale fast vollendet, aber sehr dünn, durchsichtig, daher Poren kaum erkennbar. Sechs Hauptstacheln noch sehr verschieden an Größe: 3 große und 3 mit jenen abwechselnde kleine. Später werden sie einander etwa gleich groß (vgl. folgende Fig. 8). Atl. J.-N. 196. × 500.

Fig. 8. *Hexalaspis heliodiscus* H. Fertig ausgebildetes Skelett zum Vergleich mit den Entwicklungsstadien. Fig. 6 und Fig. 7 bei derselben Vergrößerung wie jene gezeichnet. Alle drei aus demselben Fang. Atl. J.-N. 196. × 500.

Fig. 9. *Hexacolpus trypanon* H. Teilweise schon zerstörtes Skelett. Links oben in der Zeichnung einer der 14 Nebenstacheln vorhanden. Also ist das Haeckelsche Gattungsmerkmal: nur 6 Hauptstacheln hinfällig. Atl. Pl. 45. × 500.

Fig. 10. Entwicklungsstadium einer *Hexalaspidae*, wahrscheinlich von *Hexacolpus trypanon*. Atl. Pl. 87. × 500.

Fig. 11. *Hexaconus vaginatus* H. Atl. Pl. 72. × 300.

Tafel XIV.

Fig. 1. *Hexaconus ciliatus* H. Pac. D. 22. × 500.

Fig. 2. *Hexaconus velatus* H. Atl. Pl. 42. × 300.

Fig. 3—14. Eine Entwicklungsfolge von *Diploconus fasces* H.

Fig. 3. *Diploconus fasces* H. Jüngstes beobachtetes Stadium. Kleine Gitterschale fertig, Mäntel und Hauptstacheln angelegt. Atl. Pl. 68. × 500.

Fig. 4. *Diploconus fasces* H. Entwicklungsstadium. Schotten und Mäntel entwickeln sich. Atl. Pl. 68. × 500.

Fig. 5. *Diploconus fasces* H. Kleines Exemplar auf die Spitze eines Hauptstachels gesehen. 6 Fächer und ebensoviel »Schotten«. Ind. Sch. 29. × 500.

Fig. 6. *Diploconus fasces* H. Entwicklungsstadium. Atl. Pl. 68. × 500.

Fig. 7. *Diploconus fasces* H. Junges Individuum. Mantelrand mit kurzen Zähnchen. Hauptstacheln komprimiert vierkantig. Entspräche etwa Haeckels *Diploconus serratus*. Atl. J.-N. 196. × 500.

Fig. 8. *Diploconus fasces* H. Junges Individuum. Schmalansicht. Mit Kern (oder Parasit?). Atl. Pl. 67. × 500.

Fig. 9. *Diploconus fasces* H. Junges Exemplar. Breitansicht. Atl. Pl. 68. × 500.

Fig. 10. *Diploconus fasces.* Junges Exemplar. Schmalansicht. Atl. Pl. 68. × 500.

Fig. 11. *Diploconus fasces* H. Zwei sehr ungleich entwickelte Skeletthälften. Mantelrand der einen Hälfte mit starken Zähnen. Atl. Pl. 68. × 500.

Fig. 12. *Diploconus fasces* H. Fast ausgebildetes Skelett. Breitansicht, Hauptstacheln komprimiert vierkantig. Mantelrand gezähnt. An einzelnen Stacheln noch Myoneme (4—6). Atl. J.-N. 256. × 500.

Fig. 13. *Diploconus fasces* H. Ausgebildetes Skelett. Hauptstacheln nur einfach komprimiert. Rand ungleich gezähnt. Atl. Pl. 68. × 500.

Fig. 14. *Diploconus fasces* H. Bildung der Gitterschale aus einzelnen Platten (wie bei *Dorataspis*) bei jüngsten Entwicklungsstadien. Atl. Pl. 42. × 800.

Tafel XV.

Fig. 1. *Diploconus nitidus n. spec.* Schmalansicht eines pacifischen Exemplars. Pac. D. 6. × 500.

Fig. 2. *Diploconus nitidus n. spec.* Breitansicht. Pac. D. 6. × 500.

Fig. 3. *Diploconus nitidus var. indicus n. var.* Ind. Sch. 16. × 500.

Fig. 4. *Diploconus tridentatus n. spec.* Breitansicht. Pac. D. 6. × 500.

Fig. 5. *Diploconus tridentatus n. spec.* Schmalansicht. Pac. D. 6. × 500.

Fig. 6. *Thoracaspis elegans var. callosa n. var.* Zerstörtes Skelett, bucklig um die Stacheln. Ind. Sch. 24. × 500.

Fig. 7. *Thoracaspis elegans* (Pop.). Entwicklungsstadium. Anlage der Gitterschale. Atl. Pl. 42. × 500.

Fig. 8. *Dorataspis loricata* H. Entwicklungsstadium. Bildung der Primärapophysen. *Zygacantha foliosa*-ähnliche Form. Atl. Pl. 75. × 500.

Fig. 9. *Dorataspis loricata* H. Entwicklungsstadium. Gitterplatten fast vollständig ausgebildet. Gesprengte Schale. Ind. Sch. 16. × 500.

Fig. 10. *Dorataspis loricata* H. Einzelne, teilweise gelöste Gitterplatte. Kanten splissig, wie aus aneinander gelegten Kristallnadeln gebildet. Bildung der Platten aus zwei Primärapophysen auch hier bei der Lösung deutlich hervortretend. Atl. Pl. 75. × 500.

Fig. 11. *Lychnaspis giltschii* H. Entwicklungsstadium. Zerbrochenes Exemplar. Die vier Primärapophysen angelegt. Ind. Sch. 29. × 300.

Fig. 12. *Dorataspis prototypus* (H.). Zwei teilweise gelöste Stacheln mit ihren Apophysen. Gelöste Kanten kristallnadelsplissig wie in Fig. 10. Atl. Pl. 121. × 500.

Tafel XVI.

Fig. 1. *Tignisphaera tetragonopa* (H.). Noch nicht vollständig entwickeltes Exemplar. Entspricht etwa Haeckels *Stauracantha murrayana.* Atl. Pl. 104. × 500.

Fig. 2. *Haliomma compactum* H. Von Haeckel wahrscheinlich nochmals als *Tessaraspis concreta* H. unter den Acanthophrakten aufgeführt. Atl. Pl. 112. × 500.

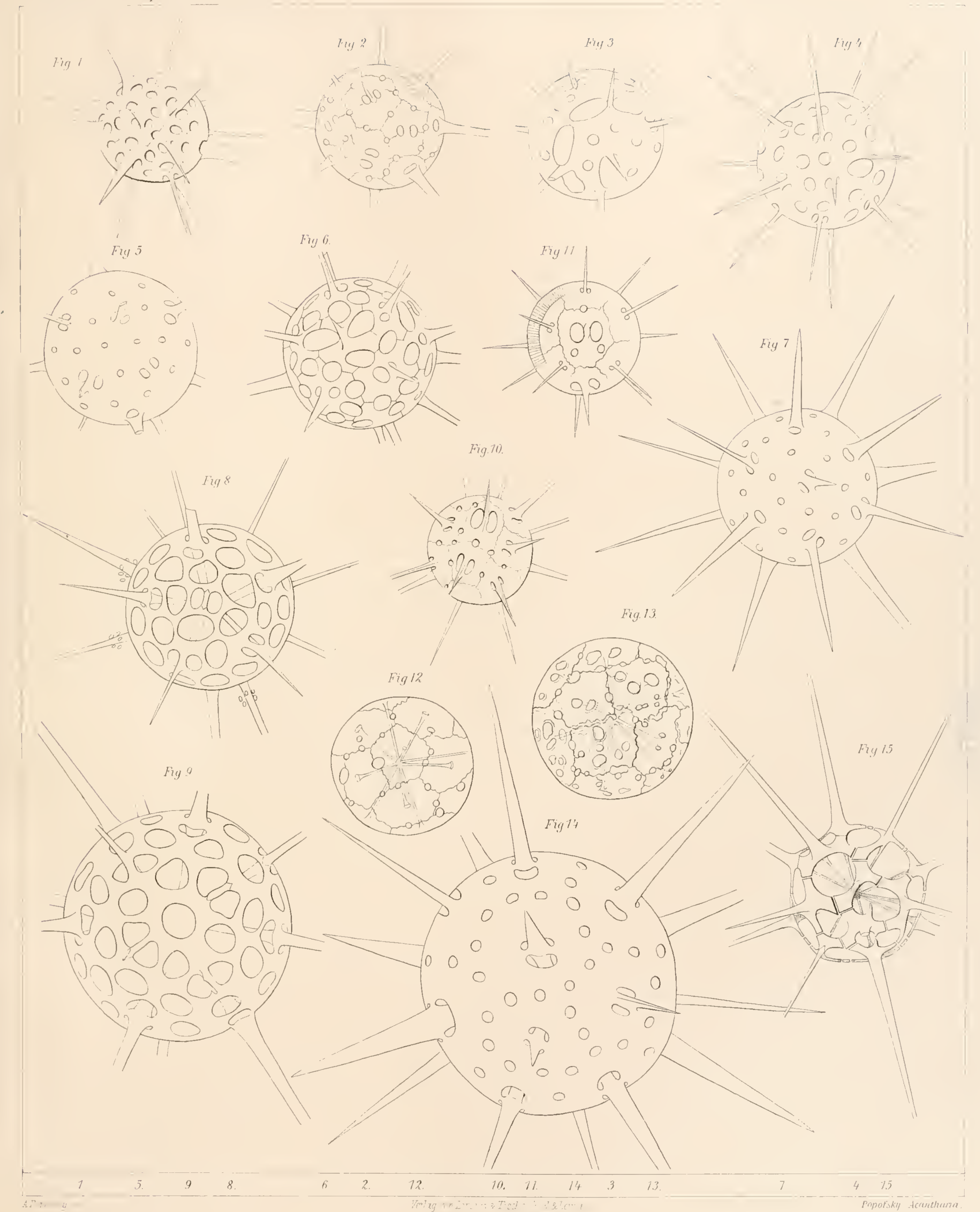
Fig. 3. *Haliomma compactum* H. Andere Ansicht wie Fig. 2. Atl. J.-N. 196. × 500.

Fig. 4. *Tessaraspis planctonica n. spec.* Endoplasma über die Gitterschale hinausgequollen, diese einschließend, mit vielen kleinen Kernen (welche teilweise angedeutet wurden). Auffällig, weil die Gitterschale sonst stets das Endoplasma umgibt (mit Ausnahme der inneren Schale bei den *Phractopeltidae*). Vielleicht tritt das bei gewissen Kern- oder Schwärmervermehrungen auf. Atl. Pl. 47. × 500.

Fig. 5. *Tessaraspis micropora* H. In der Zentralkapsel sieben dunkelgefärbte, etwa gleichgroße Kugeln; jedenfalls Kerne. Pac. D. 6. × 500.

Fig. 6. *Phatnaspis (ensiformis?).* Ecto- und Endoplasma deutlich getrennt. Im letzteren eine Anzahl verschieden großer Klumpen, die sich mit Carmin dunkel färben, also jedenfalls Kerne. Hier noch nicht teilweise traubig wie in der folgenden Figur 7, auch mehr nach der Gitterschale zu gelegen wie dort. Reste der Gitterschale noch vorhanden. Atl. Pl. 67. × 500.

Fig. 7. *Phatnaspis (ensiformis?).* Schale gelöst bis auf wenige Reste. Im Endoplasma dunkelrot (Carmin) fast schwarz färbbare scheinbar traubige Klumpen (Vermehrungszustand der Kerne: Schwärmerbildung?). Klumpen in der Nähe des Stachelzentrums liegend. Atl. Pl. 67. × 500.



Popofsky Acantharia.



Fig. 1

Fig. 7

Fig. 4

Fig. 2

Fig. 3

Fig. 6

Fig. 5

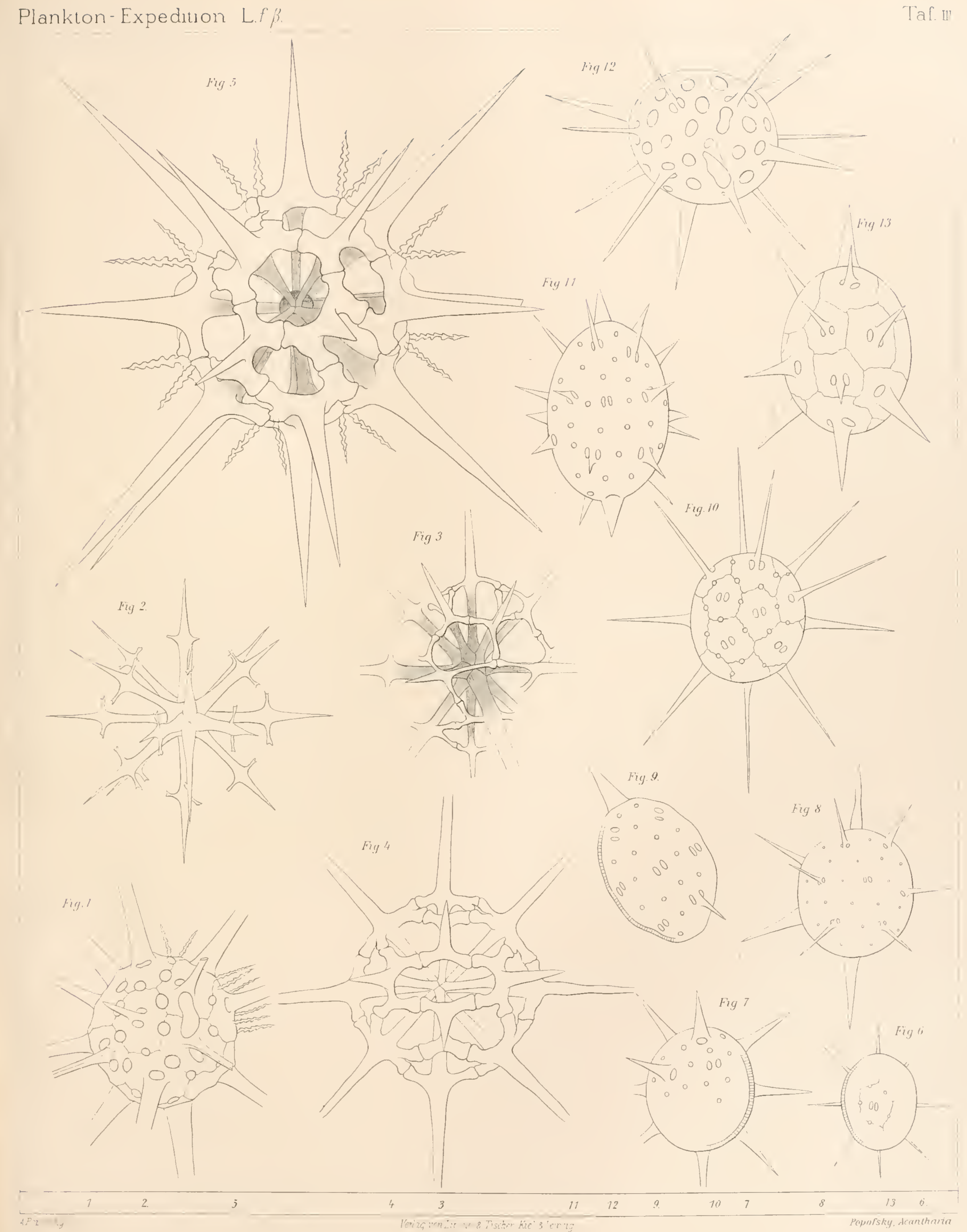
2 1. 6 4 3 7 5.

A. Popofsky gez.

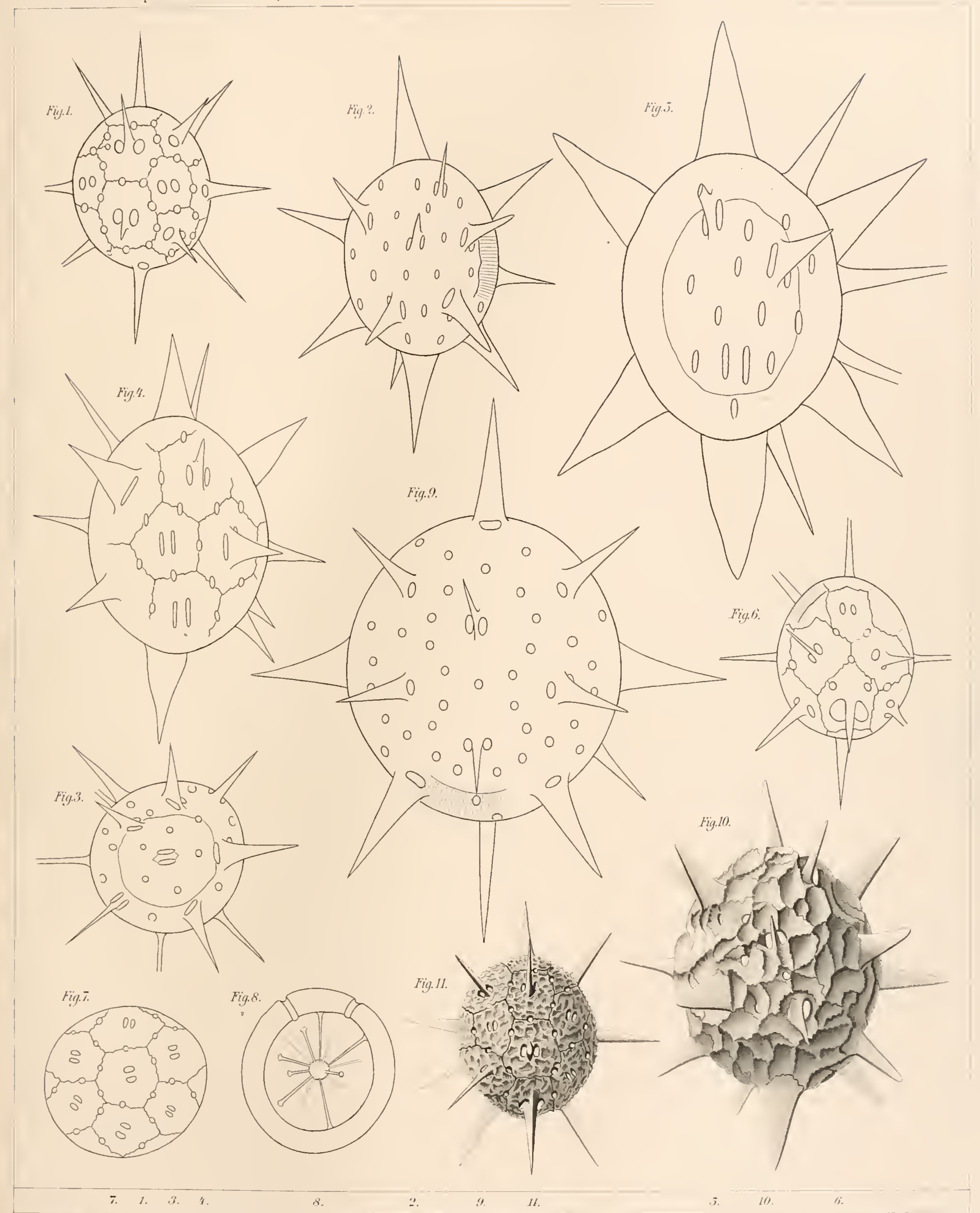
Verlag von Lipsius & Tischer Kiel & Leipzig
Lith. Anst. v. E. A. Funke Leipzig

Popofsky, Acantharia



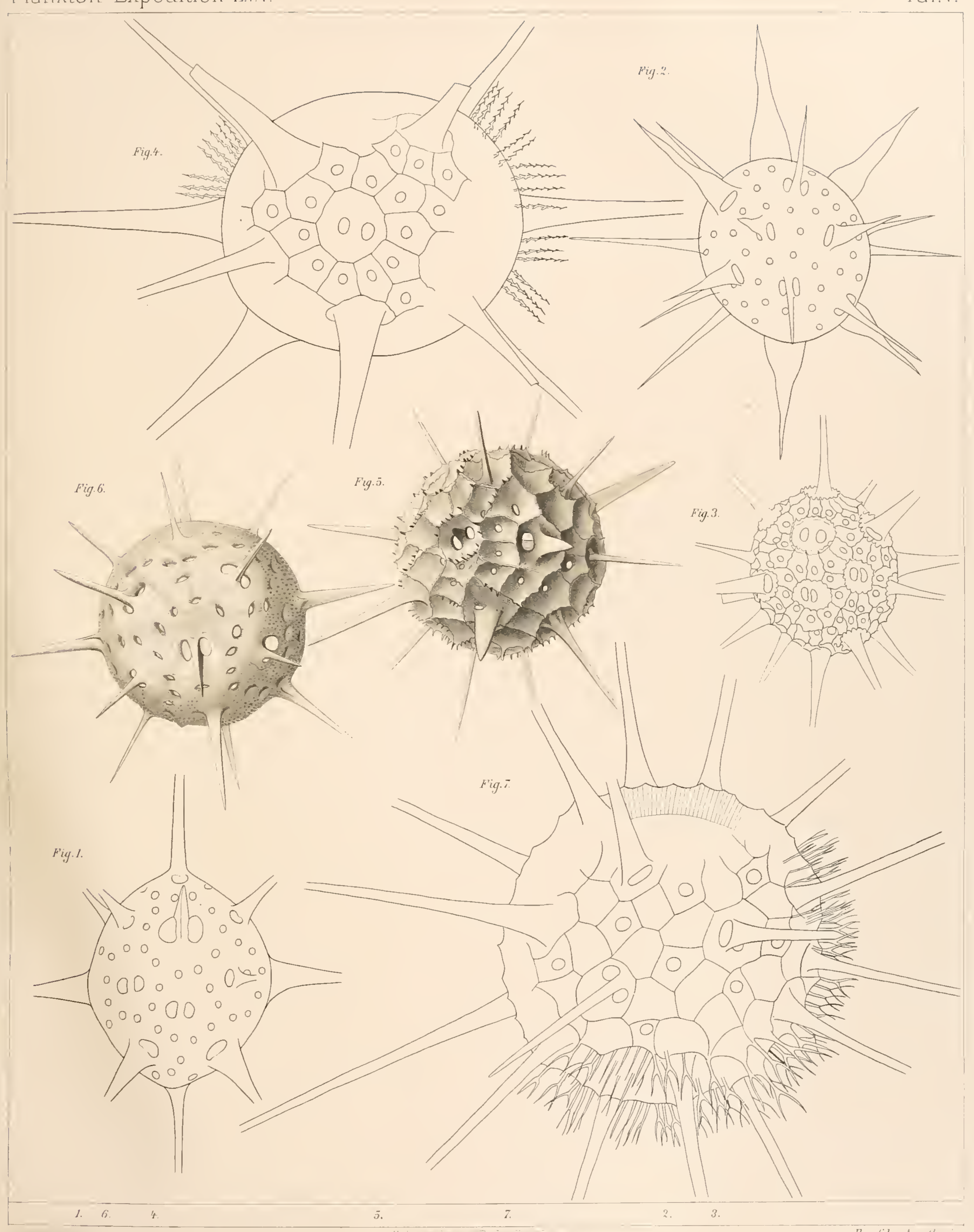

Fig. 5
Fig. 12
Fig. 13
Fig. 11
Fig. 10
Fig. 3
Fig. 2
Fig. 9
Fig. 8
Fig. 4
Fig. 1
Fig. 7
Fig. 6
1 2. 5 4 3 11 12 9. 10 7 8 13 6.





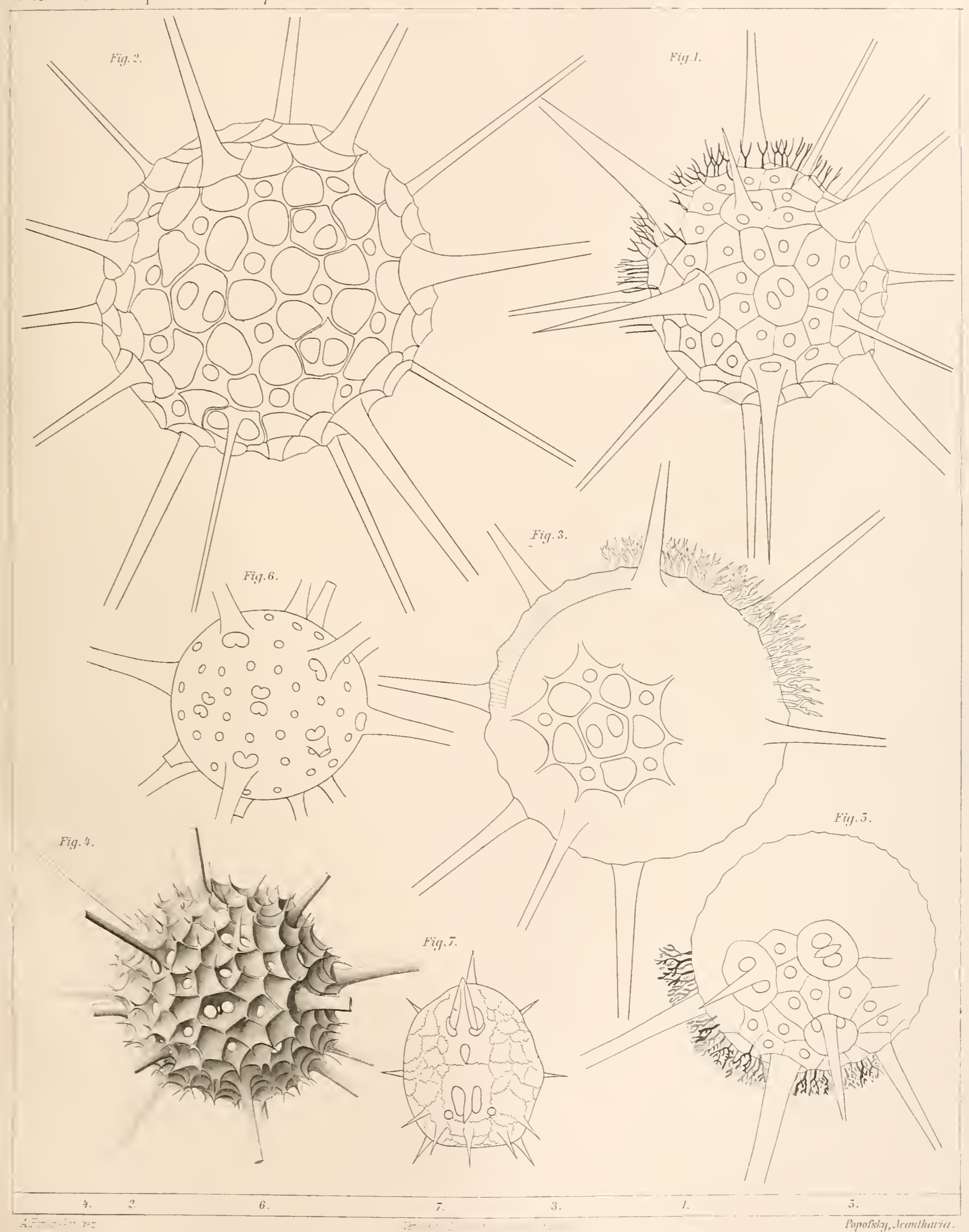
Popofsky Acantharia.



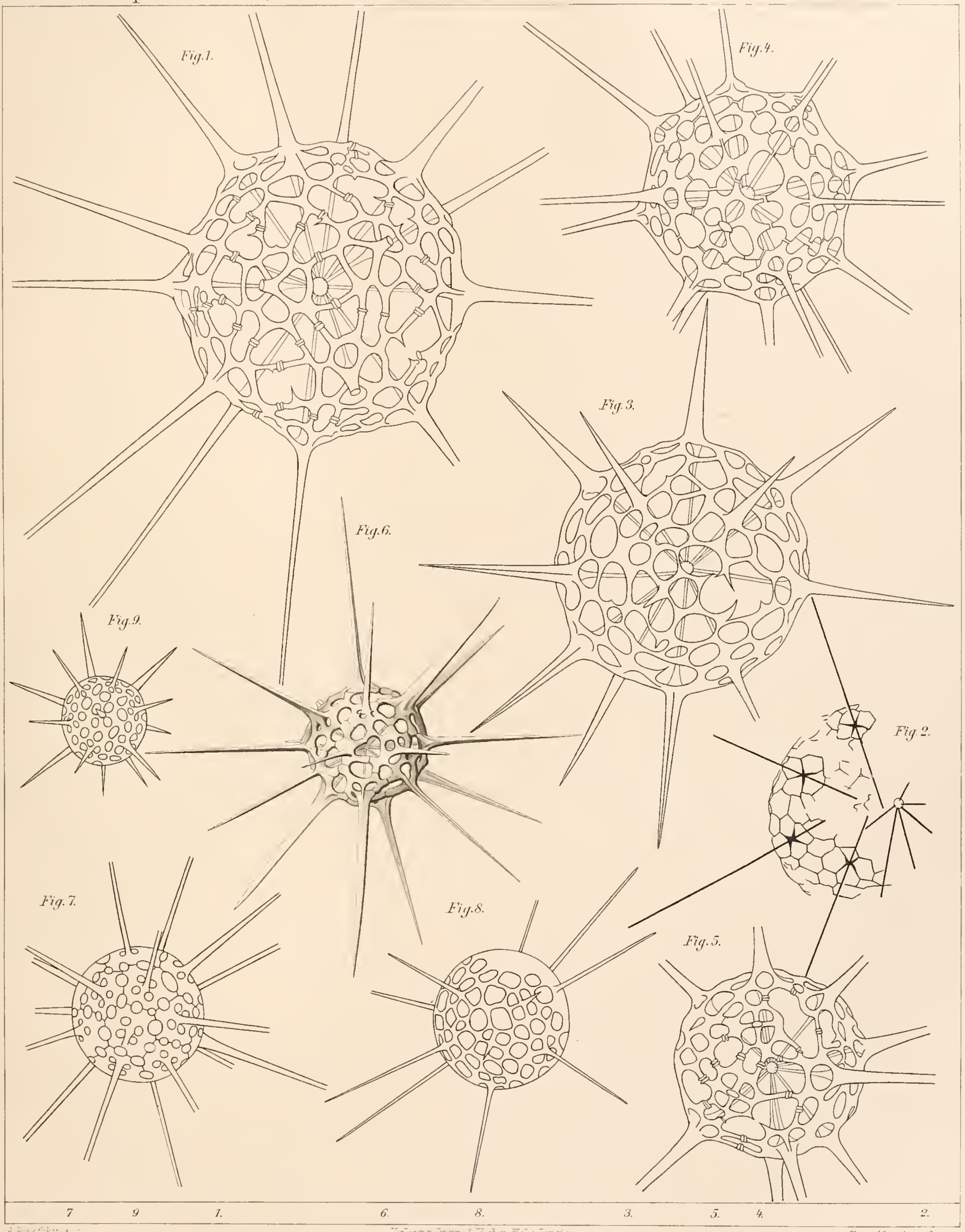


Popofsky, Acantharia.




Fig.2.
Fig.1.
Fig.3.
Fig.6.
Fig.4.
Fig.7.
Fig.5.
4. 2. 6. 7. 3. 1. 5.

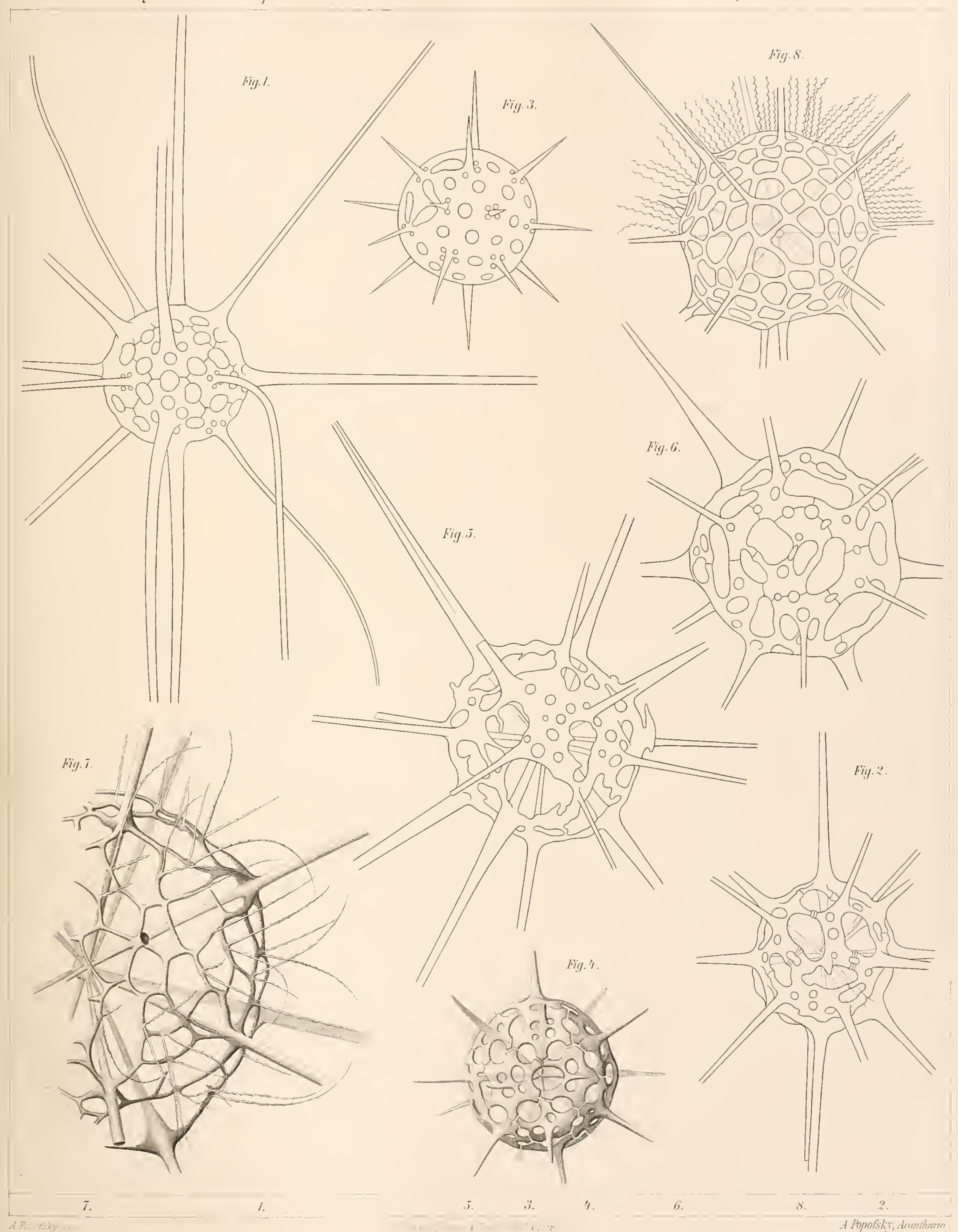




Verlag v. Lipsius & Tischer Kiel u. Leipzig.
Lith. Anst. v. E. A. Funke, Leipzig

Popofsky, Acantharia.





A. Popofsky, Acantharia.



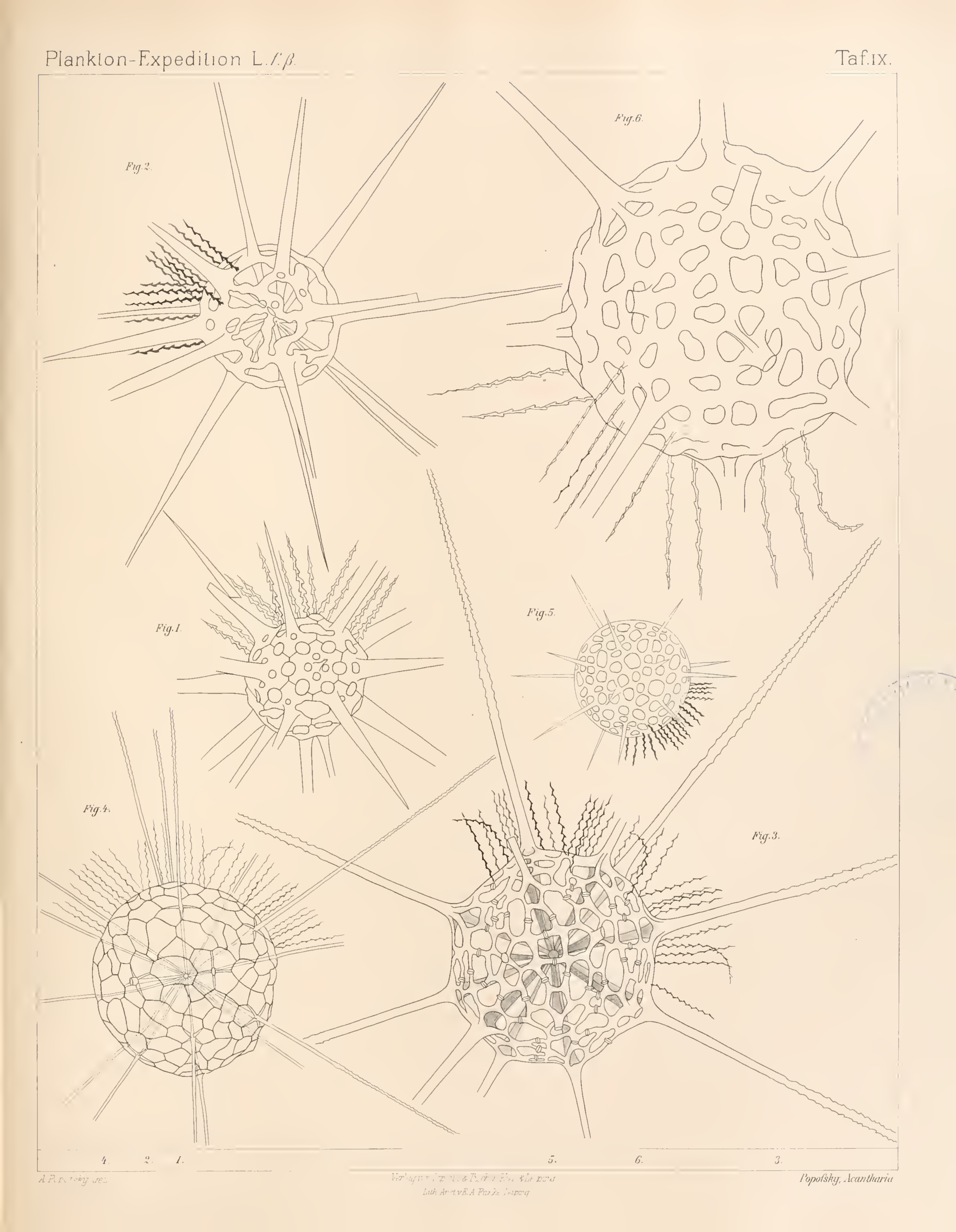

Fig. 1.
Fig. 2.
Fig. 3.
Fig. 4.
Fig. 5.
Fig. 6.
4. 2. 1.
5.
6.
3.



Fig. 1.

Fig. 5.

Fig. 6.

Fig. 4

Fig. 3.

Fig. 2.

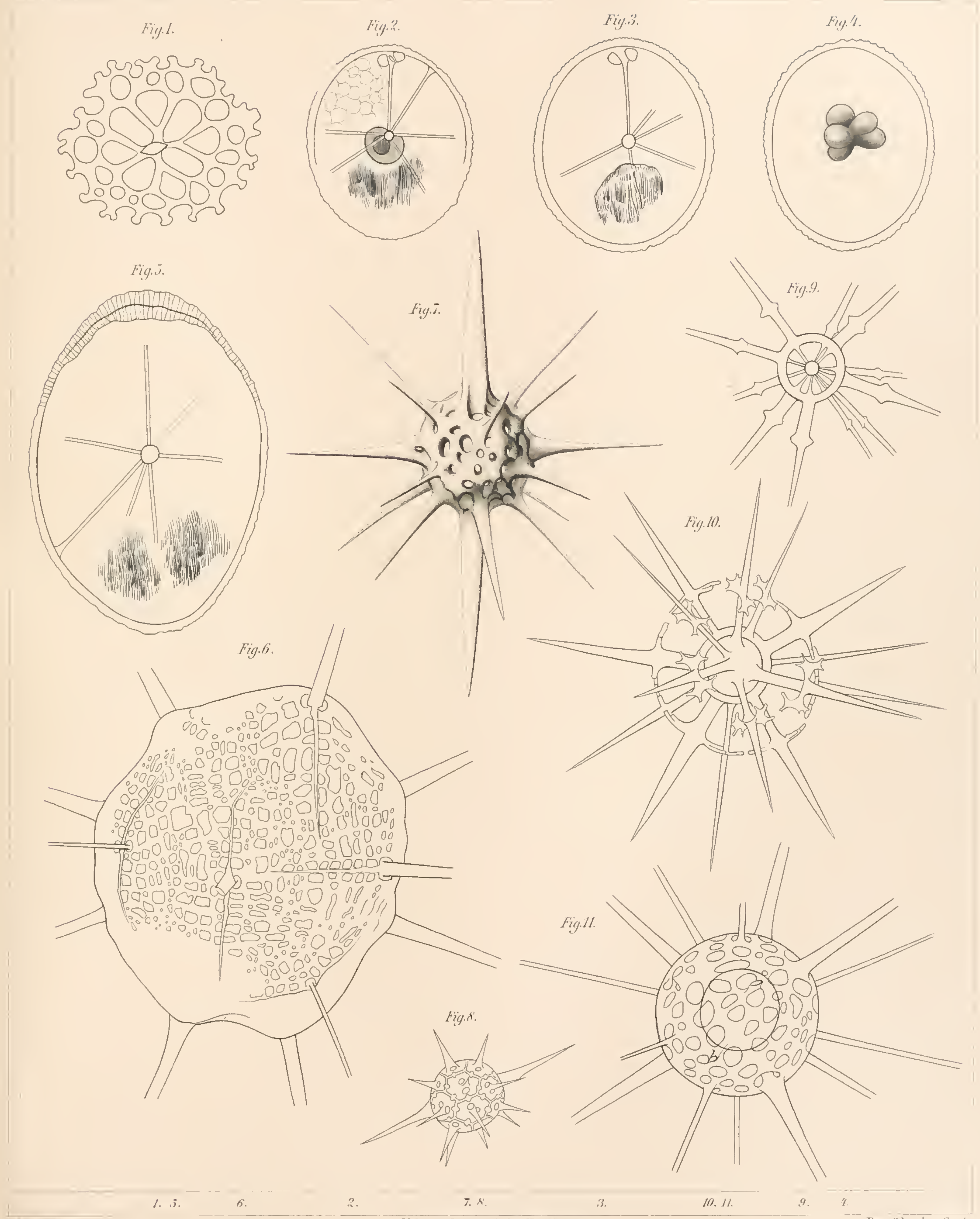
1. 3. 4. 5. 6. 2.

A. Popofsky gez.

Verlag von Lipsius & Tischer, Kiel & Leipzig

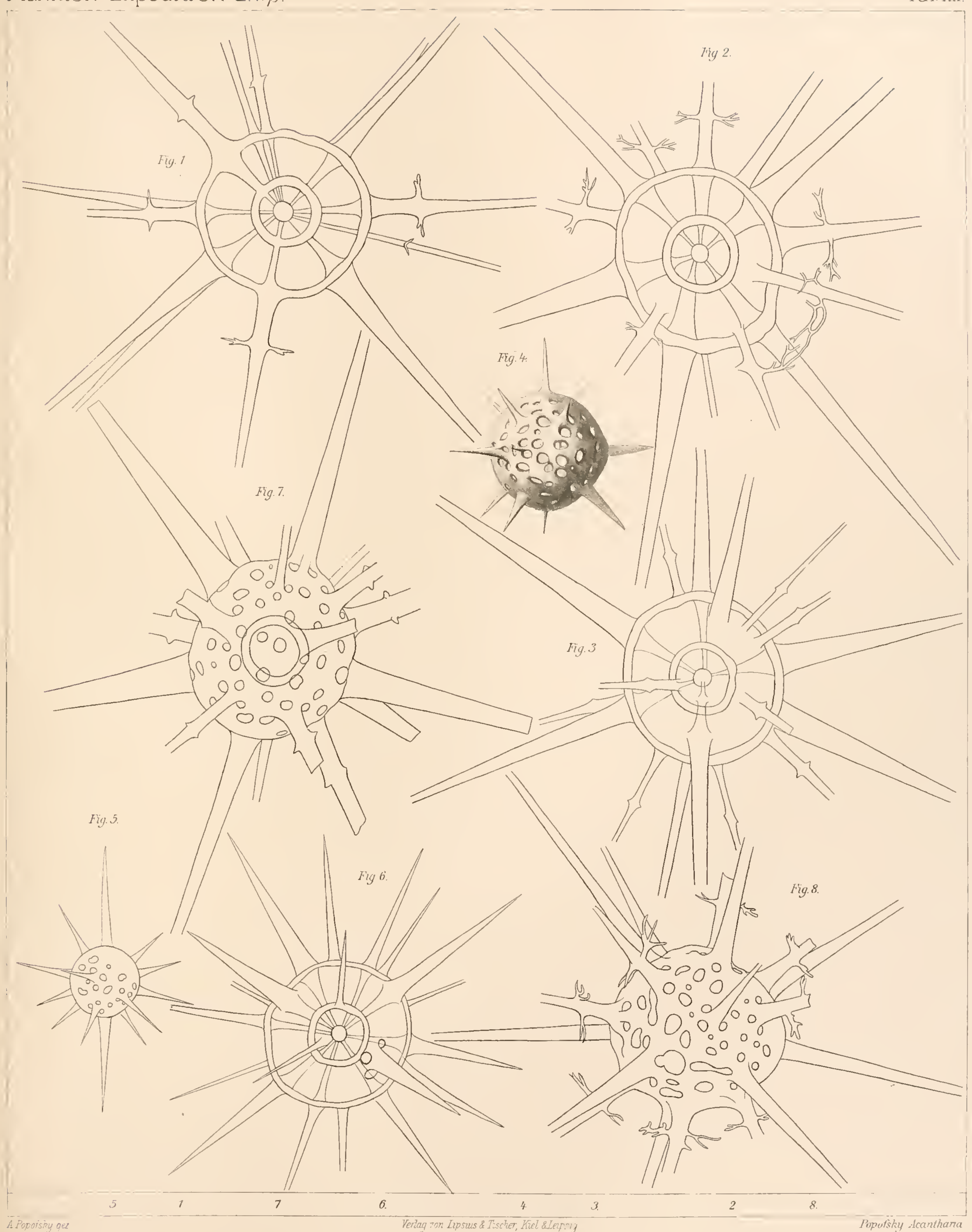
Lith. Anst. v. E. A. Funke Leipzig





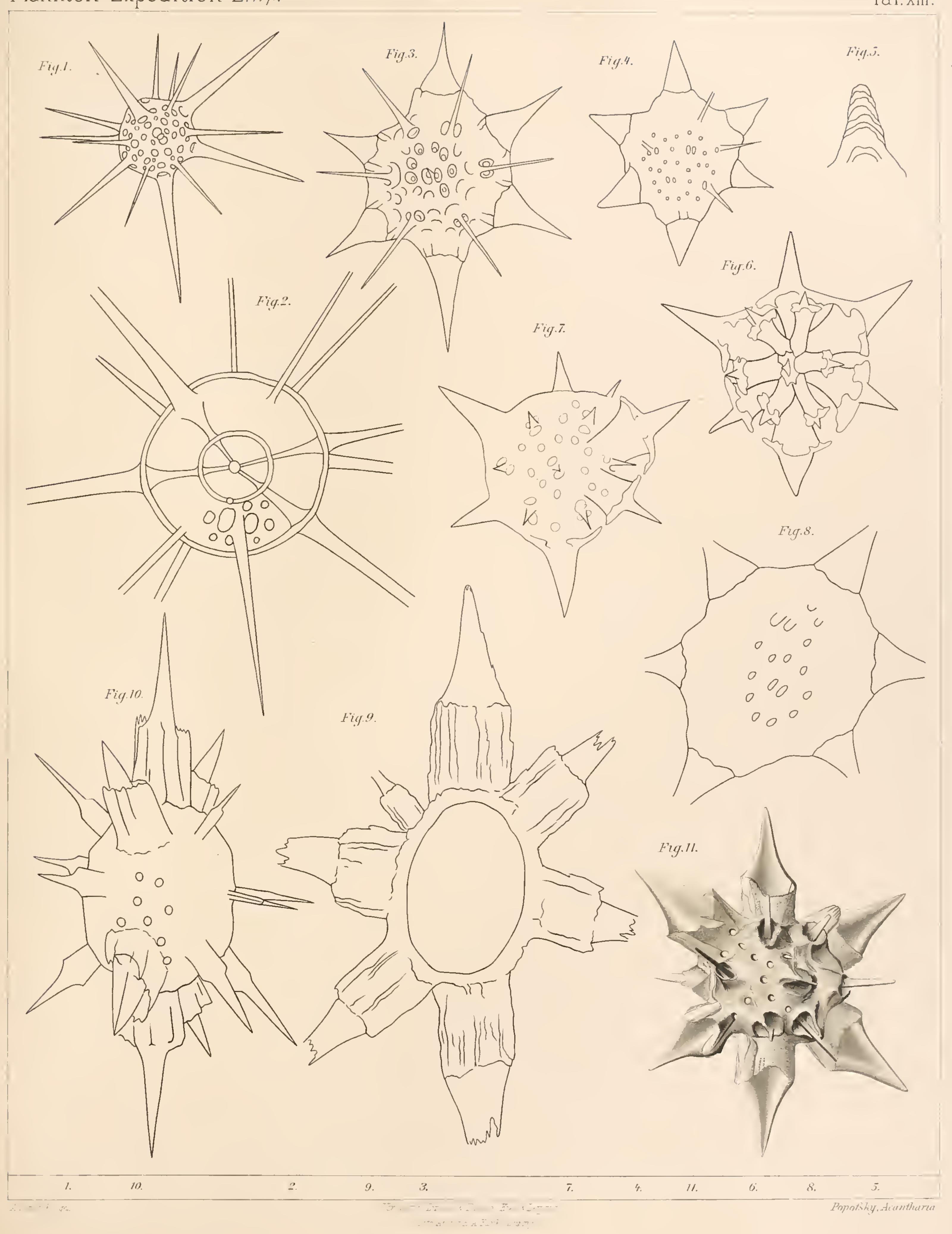
Popofsky, Acantharia.





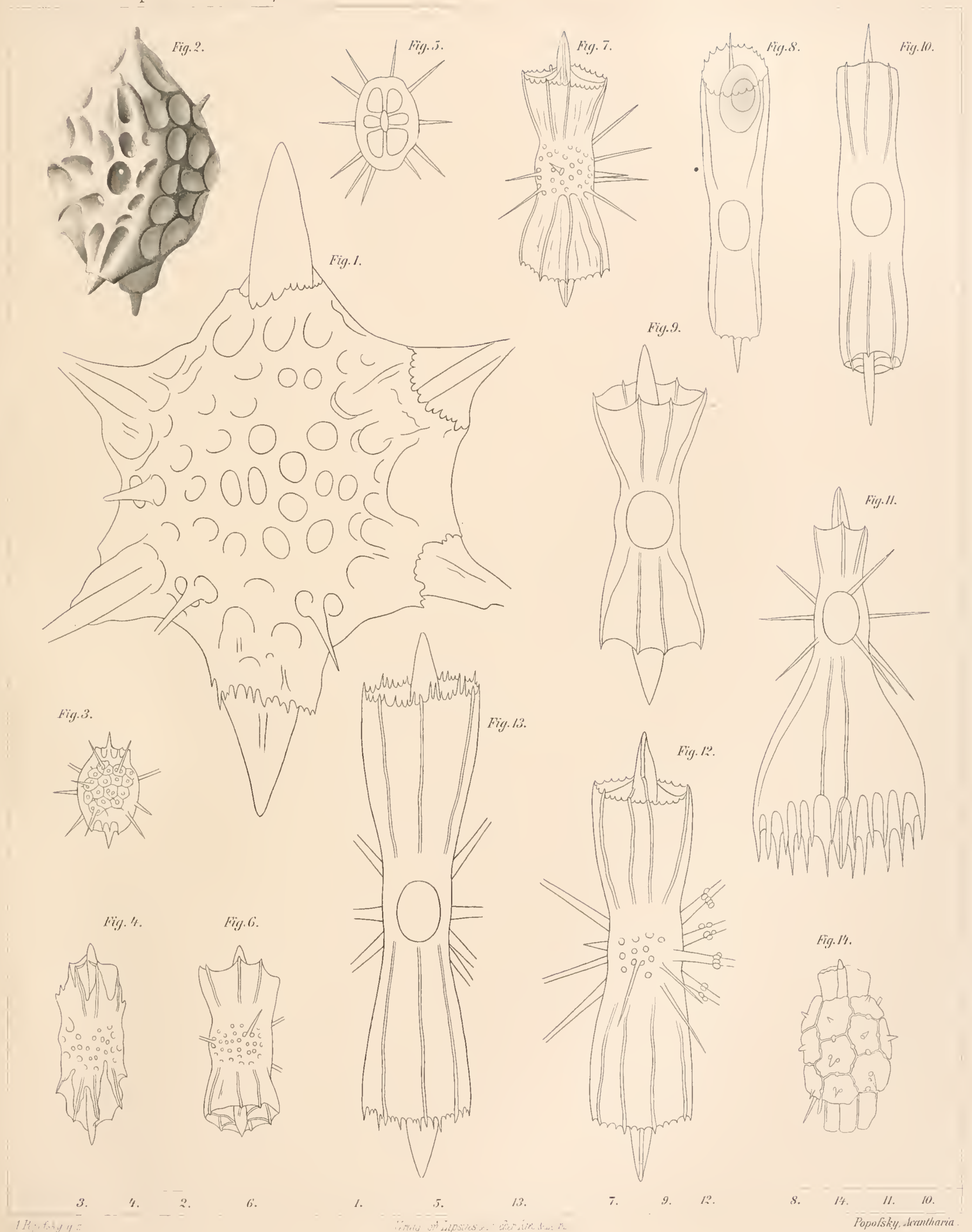
A. Popofsky gez.
Verlag von Lipsius & Tischer, Kiel & Leipzig
Lith. Anst. v. E. A. Funke, Leipzig
Popofsky Acantharia





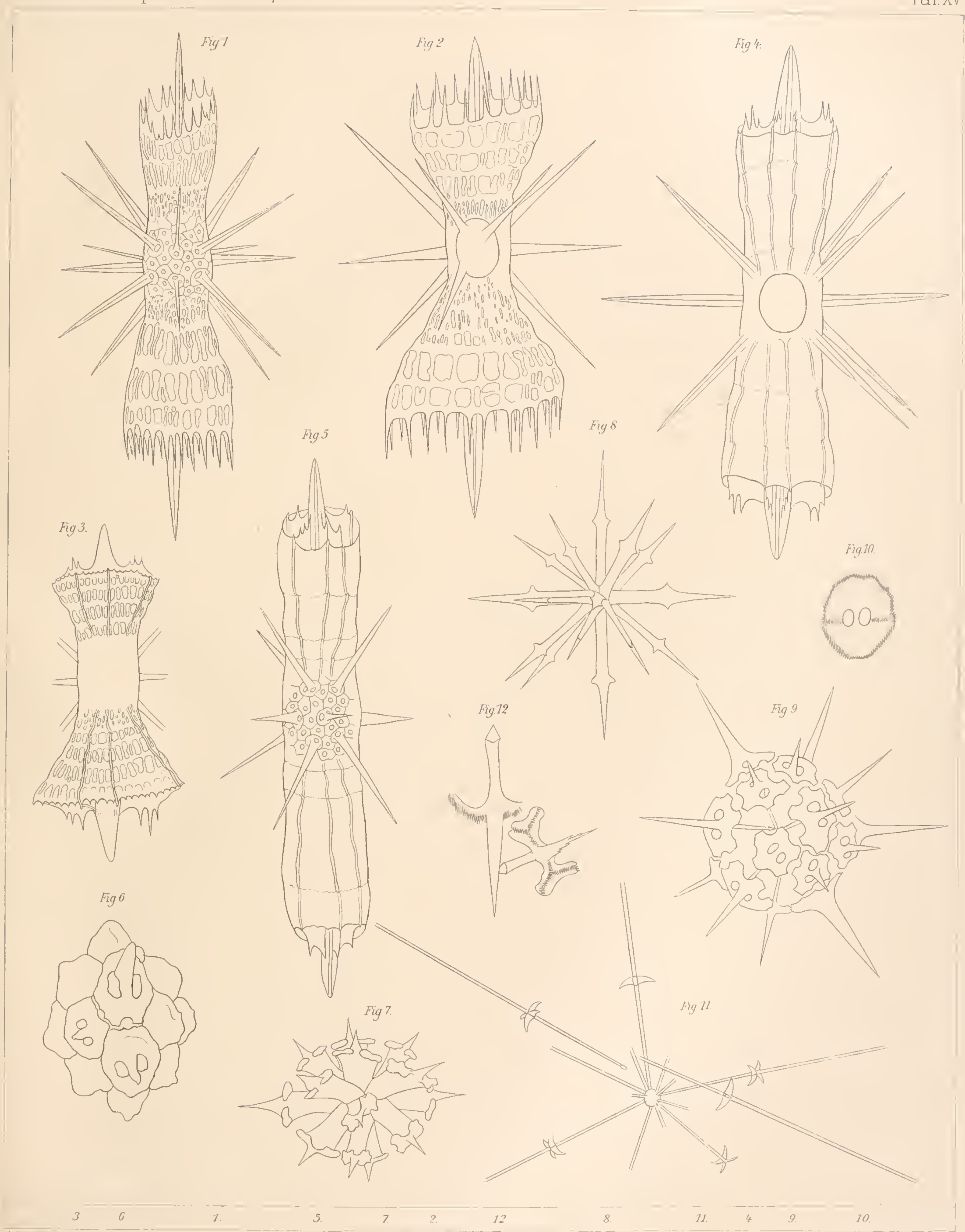
Popofsky, Acantharia





Popofsky, Acantharia.

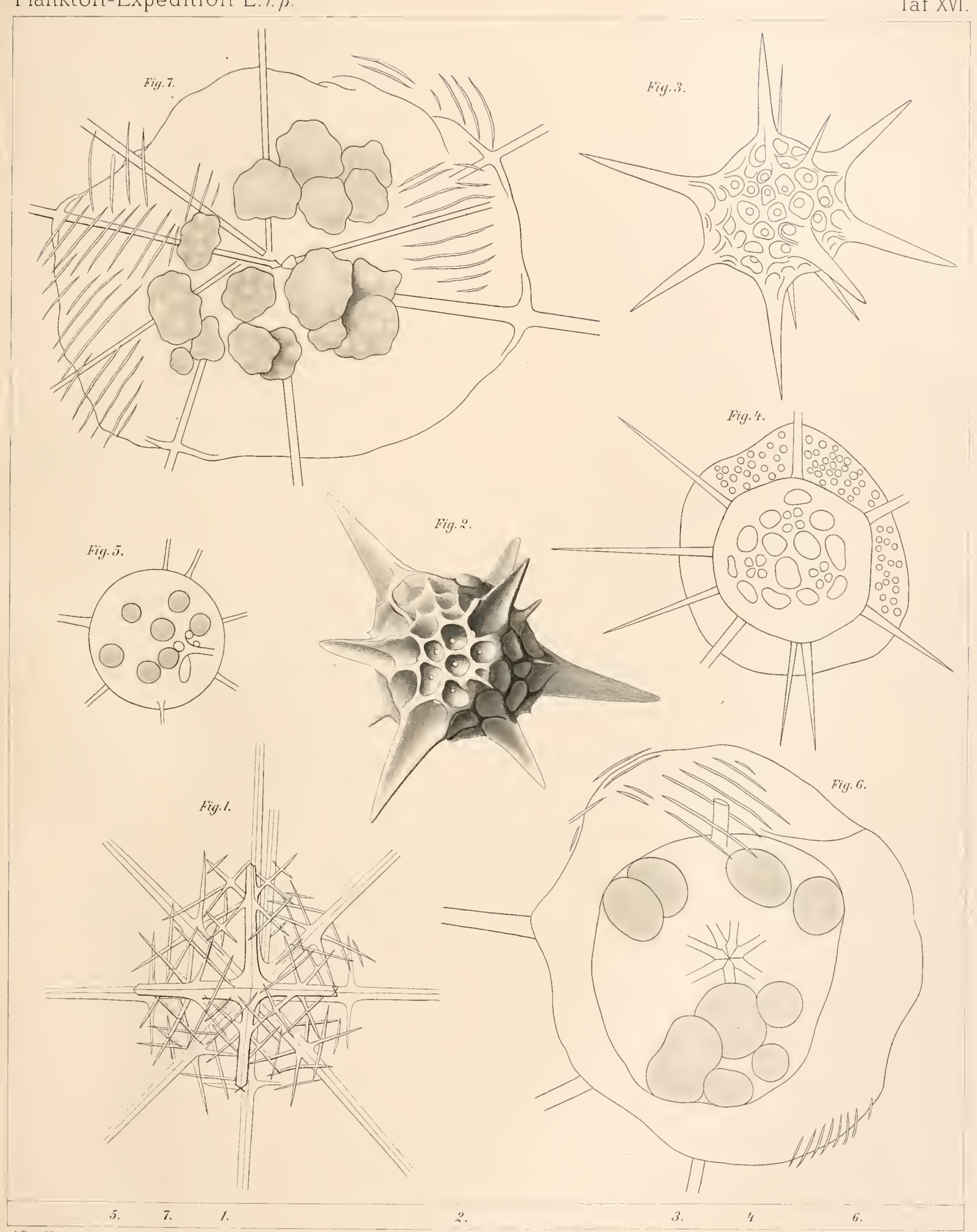




Verlag von Lipsius & Tischer Kiel & Leipzig.

Popofsky Acantharia





A. Popofsky, gez.

Verlag v. Lipsius & Tischer, Kiel & Leipzig
Lith. Anst. v E. A. Funke Leipzig

Popofsky, Acantharia.



Sofort nachdem durch die grundlegenden Arbeiten Hensens das Interesse an Planktonstudien erweckt war, machte sich der Mangel eines Werkes fühlbar, das in übersichtlicher Form Auskunft über die das Plankton zusammensetzenden Organismen erteilt. Das Bedürfnis dafür wurde noch mehr empfunden, als weitere Kreise sich bei der Erforschung des Planktons beteiligten und so die Zahl der dasselbe zusammensetzenden Arten in ungeahnter Weise vermehrten. Da die Literatur sehr zerstreut, kaum dem Spezialforscher genügend bekannt und zugänglich ist, konnte es nicht ausbleiben, daß dieselben Arten mehrfach beschrieben und benannt wurden und Meinungsverschiedenheiten auftauchten, die nur durch umständlichen Austausch der Objekte selbst beizulegen waren. So stellte sich die Notwendigkeit heraus, ein Werk zu schaffen, das die heutige Kenntnis der Planktonformen in einer Weise festlegt, die nicht nur dem Zoologen und Botaniker, sondern allen, die Interesse und Freude am Plankton des Meeres haben, Gelegenheit gibt, sich darüber zu unterrichten. Dieser Forderung soll das Buch entsprechen, das wir hiermit anzukündigen die Ehre haben:

Nordisches Plankton

herausgegeben von

Professor Dr. K. BRANDT und Professor Dr. C. APSTEIN in Kiel.

unter Mitwirkung von Gelehrten, von denen jeder für die von ihm übernommene Abteilung als Autorität gelten kann. Die Auswahl derselben und die reiche Gliederung des Stoffes bietet Gewähr für möglichste Vollständigkeit und kritische Behandlung. Für jede Spezies wird im Text eine Abbildung gegeben und zwar in erster Linie ein gutes Habitusbild, eventuell auch eine Zeichnung der charakteristischen Merkmale. Wenn auch dadurch Umfang und Preis des Werkes erhöht werden, so wird doch andererseits erst durch die Beifügung der Abbildungen das Werk allgemein brauchbar. Um den Umfang des Werkes nicht ins Ungemessene zu vergrößern, werden ausschließlich diejenigen marinen Arten von Planktonorganismen berücksichtigt, die nördlich von 50° N. Br. vorkommen. Die Beschränkung auf das schon einigermaßen bekannte nördliche Meeresgebiet erhöht die Übersichtlichkeit und Brauchbarkeit des Ganzen, das ebenso dem erfahrenen Planktonforscher als Nachschlagewerk, wie dem Neuling zur ersten Einführung empfohlen werden kann.

Das Werk wird sich aus folgenden Teilen zusammensetzen, die je nach Fertigstellung der Manuskripte vorläufig in einzelnen Lieferungen herausgegeben werden. (Die unterstrichenen Abteilungen sind bereits erschienen.)

I. Fischlarven u. Eier. 1. Teil.
do. do. 2. Teil.
II. Cysten, Eier usw.
III. Dololiden.
Salpen.
Appendicularien.
Ascidienlarven.
IV. Cephalopoden.
Pteropoden.
Heteropoden.
V. Schneckenlarven.
Muschellarven.
VI. Decapoden.
Schizopoden.
Isopoden.
Amphipoden.
VII. Ostracoden.
Cladoceren.
VIII. Cirripedienlarven.
Copepoden.
IX. Echinodermenlarven.
Cyphonantes.
Brachiopodenlarven.
X. Rotatorien.
Planarien.
Anneliden.
Annelidenlarven.
Chaetognathen.
XI. Ctenophoren.
Siphonophoren.
Acraspede Medusen.
Actinienlarven.
XII. Craspedote Medusen. 1. Teil. 1. Lief.
do. 1. Teil. 2. Lief.
do. 2. Teil.
XIII. Tintinnen.
Sticholonche.
XIV. Foraminiferen.
XV. Tripyleen.
XVI. Acantharien. 1. u. 2 Teil und Nachtrag.
Thalassicollen.
Coloniebild. Radiolarien.
XVII. Andere Spumellarien.
Nassellarien.
XVIII. Peridineen.
XIX. Diatomeen.
XX. Schizophyceen.
XXI. Flagellatae, Chlorophyceae, Coccosphaerales u. Silicoflagellatae.
Mit einem Nachtrag.

Zur Subskription auf dieses Werk laden hierdurch ergebenst ein

Kiel, Falckstraße 9.

Lipsius & Tischer,
Verlags- und Sortiments-Buchhandlung.

Druck von A. Hopfer in Burg.







